

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД

**Тема номера:  
ЗВЕЗДА  
ПО ИМЕНИ  
СОЛНЦЕ**

**Кто ищет в космосе себе подобных,  
тот найдет... себя!**

**Атака астероидов:  
что нас ждет при падении  
незванных гостей?**

**Заметки об астрологии**

**Рекомендации к проведению  
астрономических наблюдений**

**Звездное небо надо мной  
(повесть)**

**№6 июнь 2007**

# Книги для любителей астрономии из серии «Астробиблиотека» от 'АстроКА'



Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)  
[http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK\\_2005.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK_2005.zip)

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)  
[http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak_2006.zip)

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)  
[http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak\\_2007sen.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007sen.zip)  
АК 2007 в формате Word (архив 1,7 Мб)  
[http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak\\_2007\\_se.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007_se.zip)

Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб)  
[http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se_2006.zip)

Кометы и их методы их наблюдений (архив – 2,3 Мб)  
[http://astrogalaxy.ru/download/komet\\_observing.zip](http://astrogalaxy.ru/download/komet_observing.zip)

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)  
<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2004.pdf>

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)  
<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2005.zip>

Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)  
<http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/01/0001219119/astrotimes2006.zip>

Противостояния Марса (архив - 2 Мб)  
[http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005\\_2012.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/Mars2005_2012.zip)

Календарь наблюдателя – Ваш постоянный спутник в наблюдениях звездного неба!  
КН на июнь <http://images.astronet.ru/pubd/2007/04/13/0001221557/kn062007.zip>  
КН на июль <http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/03/0001221853/kn072007.zip>

Астрономическая Интернет-рассылка 'Астрономия для всех: небесный курьер'.  
(периодичность 2-3 раза в неделю: новости астрономии, обзор астрономических явлений недели)  
Подписка здесь! [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)



[www.popularmechanics.ru](http://www.popularmechanics.ru)

«Фото и Цифра» -  
все о цифровой  
фототехнике  
[www.supergorod.ru](http://www.supergorod.ru)



Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 42-летней историей  
<http://ziv.telescopes.ru>



«Астрономический Вестник»  
НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>  
Подписка принимается на [info@ka-dar.ru](mailto:info@ka-dar.ru)  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>  
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-6.pdf>

Вселенная. Пространство.  
Время [www.vselennaya.kiev.ua](http://www.vselennaya.kiev.ua)

### Архивные файлы журнала «Небосвод»:

Номер 1 за 2006 год [http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod\\_1.zip](http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_1.zip)  
Номер 2 за 2006 год [http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod\\_2.zip](http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_2.zip)  
Номер 3 за 2006 год [http://images.astronet.ru/pubd/2006/11/29/0001218206/nebosvod\\_n3.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/11/29/0001218206/nebosvod_n3.zip)  
Номер 1 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/07/0001220142/nebosvod\\_0107.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/07/0001220142/nebosvod_0107.zip)  
Номер 2 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/01/0001220572/nb\\_0207.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/01/0001220572/nb_0207.zip)  
Номер 3 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/15/0001220801/nb\\_0307.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/15/0001220801/nb_0307.zip)  
Номер 4 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/03/28/0001221352/nb\\_0407.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/03/28/0001221352/nb_0407.zip)  
Номер 5 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/07/0001221925/neb0507.zip>

# НЕБОСВОД

№ 6 2007, vol. 2

## Уважаемые любители астрономии!

Июнь – самый светлый месяц в году в северном полушарии Земли. В средних широтах астрономические сумерки не кончаются, а в северных – идет полярный день. Белые ночи наступают от широты С.-Петербурга и до северного полярного круга. Темное звездное небо можно увидеть только на юге страны. Поэтому именно в июне проводится слет «Южные ночи», который может посетить каждый любитель астрономии. Подробнее в рекламном блоке журнала. В скором времени на черноморском побережье будет открыта постоянная наблюдательная база журнала «Небосвод», и любители астрономии смогут выезжать на южные наблюдения, когда им будет удобнее. Тем, кто не сможет выехать на юг в июне, остается широкое поле деятельности в наблюдениях Солнца. Дневное светило поднимается высоко над горизонтом, и находится над ним максимально долгое время в году. На севере страны его можно наблюдать круглые сутки. В связи с этим в данном номере журнала публикуется подробная статья о нашем центральном светиле и о его наблюдениях. Во всех широтах страны доступными будут Луна и Венера (в этом месяце произойдет покрытие Венеры Луной). Начинающие любители астрономии найдут в номере рекомендации к проведению наблюдений. Впервые в практике журнала публикуются художественные произведения любителей астрономии, увлекающие читателей проникновенными воспоминаниями детства – первыми шагами к познанию Вселенной. Несколько объемно даны материалы по астрологии. Это не должно тревожить истинных любителей астрономии, т.к. это не популяризация «соперницы» астрономии, а всего лишь мнение наших же читателей. Редакция журнала публикует все материалы, присылаемые нашими читателями, поэтому содержание журнала зависит от ваших пожеланий. Пишите, предлагайте, советуйте, запрашивайте, и вы обязательно увидите нужные материалы на страницах журнала.

*Искренне Ваш*

*Александр Козловский*

## Содержание

- 4 Небесный курьер**  
(новости астрономии)
- 12 Звезда по имени Солнце**  
*Сергей Булдаков*
- 21 Кто ищет в космосе себе подобных, тот найдет... себя!**  
*Виктор Вейник*
- 24 Атака астероидов: что нас ждет при падении незваных гостей?**  
*Юрий Чудецкий*
- 27 Заметки об астрологии**  
*Александр Абрамович, Елена Чижова*
- 31 Рекомендации к проведению астрономических наблюдений**  
*Артем Новичонок*
- 33 Звездное небо надо мной (повесть)**  
*Александр Кузнецов*
- 34 Гравюра из старинного фолианта**  
*Ирина Позднякова*
- 39 Небо над нами: ИЮЛЬ – 2007**  
(обзор явлений месяца)
- 40 Полезная страничка**  
(исследования Луны)

### **Обложка: Солнце от «Хиноде»**

Почему на Солнце есть темные пятна? Впервые их заметили несколько тысяч лет назад, и уже несколько десятилетий известно, что в солнечных пятнах поверхность Солнца немного ниже и холоднее, чем вокруг них, в результате воздействия сложного и изменяющегося магнитного поля. Изображения с высоким разрешением помогают лучше понять происходящие в пятнах процессы. Это изображение было получено новым японским спутником Хиноде, наблюдающим за Солнцем. В его центре находится солнечное пятно, но оно видно с необычной точки зрения - сбоку. Особый интерес вызывает извергающийся светящийся газ, который показывает, что силовые линии солнечного магнитного поля выходят прямыми из центра пятна, однако заметно искривляются около его краев. Лучшее понимание процессов выброса солнечных частиц в космическое пространство поможет точнее предсказывать солнечные бури, которые влияют на спутники, на астронавтов и даже на земные электросети.

Авторы: JAXA, NASA

Перевод: Д.Ю. Цветков

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

Издается с октября 2006 года в серии «Астробиблиотека» (АстроКА)

Редактор и издатель: Козловский А.Н.

В редакции журнала - любители астрономии России и СНГ

Корректор: Е.А. Чижова; дизайнер обложки и внутренних страниц журнала: Н. Кушнир

E-mail: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru) (резервный e-mail: [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru))

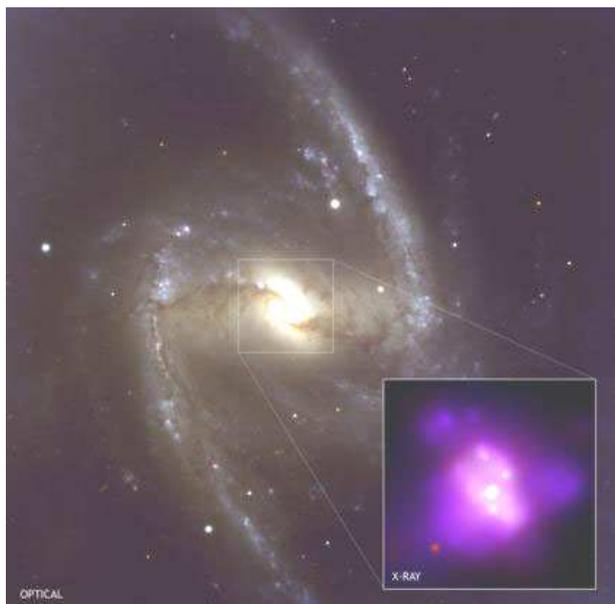
Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)

Веб-сайты: [www.astrogalaxy.ru](http://www.astrogalaxy.ru), [www.nebosvod.ru](http://www.nebosvod.ru) (проект) При перепечатке ссылка на журнал обязательна

Сверстано 20.05.2007

© Небосвод, 2007

## Астрономы провели зондирование черной дыры



NGC 1365 в видимом свете и в рентгеновских лучах (врезка справа внизу). Условные цвета: пурпурный (фиолетовый) соответствует 0,2 - 1 килоэлектронвольтам, желтый - 1 - 2 кэВ, голубой - 2 - 7 кэВ. Рентгеновский диапазон: NASA / CXC / CfA / INAF / Risaliti. Оптический диапазон: ESO / VLT. С сайта [chandra.harvard.edu](http://chandra.harvard.edu).

Быстро движущееся газовое облако позволило астрономам "прозондировать" ближайшие окрестности сверхмассивной черной дыры и узнать, какие именно структуры способны порождать мощные потоки рентгеновского излучения и другой радиации. Крупная черная дыра таится в самом центре спиральной галактики с "перемычкой" NGC 1365, находящейся от нас на расстоянии порядка 60 миллионов световых лет (в небольшом созвездии южного полушария неба Печь). NGC 1365 содержит так называемое активное галактическое ядро (active galactic nucleus - AGN). Эта галактика - относительно близкий к нам пример подобного образования из числа ярчайших объектов во всей Вселенной. Согласно современным теориям, именно сверхмассивные черные дыры являются источником повышенной активности галактических центров. Полагают, что чудовищная гравитация черной дыры притягивает окружающий газ, который устремляется к ней по спирали, вливаясь в общий аккреционный диск, вращающийся с большой скоростью. Трение между отдельными частицами материи в аккреционном диске приводит к разогреву до столь высоких температур, что вся эта структура начинает испускать не только видимый свет, но и ультрафиолетовое и рентгеновское излучение. Причем из теории следует, что основная часть потока рентгеновского излучения, улавливаемого земными приборами, должна прибывать к нам из самой горячей внутренней части аккреционного диска, расположенной ближе всего к черной дыре. Нужно отметить, что эта область довольно компактна, и ее с помощью современных технологий непосредственным образом разглядеть

нельзя. Только удачное стечение обстоятельств помогло группе американских астрономов, возглавляемой Гвидо Ризалити (Guido Risaliti) из Гарвард-Смитсоновского астрофизического центра (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics - CfA) Гарвардского университета (Harvard University, Кембридж, штат Массачусетс) и Астрофизической обсерватории Арчетри (Osservatorio Astrofisico di Arcetri) во Флоренции (при итальянском Национальном астрофизическом институте - Istituto Nazionale di Astrofisica - INAF), увеличить масштаб этого изображения "по крайней мере в миллион раз" (по словам Ризалити) по сравнению с любым оптическим земным телескопом (планируется публикация в *Astrophysical Journal*). При изучении данных, полученных в апреле 2006 года от космической обсерватории "Чандра" (Chandra), работающей в рентгеновском диапазоне, исследователи обнаружили резкое "переключение" сигнала, поступавшего из района NGC 1365. Согласно проведенному анализу, причиной необычного явления послужило облако газа, выходящее на орбиту вокруг черной дыры и оказавшееся в какой-то момент на той умозрительной линии, что соединяет этот объект и земных наблюдателей (облако прошло на расстоянии 0,01 светового года от "монстра"). На какое-то время облако блокировало поступающее к нам из ближайших окрестностей черной дыры рентгеновское излучение (соответствующую мультипликацию затмения облаком части аккреционного диска можно посмотреть по данному адресу - там есть ссылки на файлы в формате QuickTime и MPEG, NASA/CXC/M.Weiss). Наблюдаемое событие длилось всего около двух дней (из двух недель, во время которых было проведено шесть сеансов наблюдений), и поэтому угловые размеры источника рентгеновского излучения должны быть невелики. Вычисления показывают, что поперечник исследуемого объекта (испускающего рентгеновские лучи) не может превышать миллиарда километров (то есть семи астрономических единиц - расстояний от Земли до Солнца) - при этом он примерно в десять раз превосходит диаметр "горизонта событий" черной дыры (горизонт событий - это граница коллапса, область, из которой не в силах выбраться ни свет, ни материальное тело) и в два миллиарда раз уступает размерам самой галактики. Через сотню лет ультрагорячий газ (нагретый до миллионов градусов), наблюдаемый теперь в рентгеновском диапазоне, сам неизбежно окажется за границей горизонта событий и тогда он перестанет быть нам виден.

## Первые туристы смогут отправиться к Луне через пять лет

Первые туристы смогут реализовать свою мечту и полететь к Луне уже через пять лет. Уже несколько человек выразили заинтересованность в приобретении "звездного билета". Бедных среди них

нет - по предварительным расчетам, полет на Луну обойдется не менее чем в 100 миллионов долларов для каждого желающего.

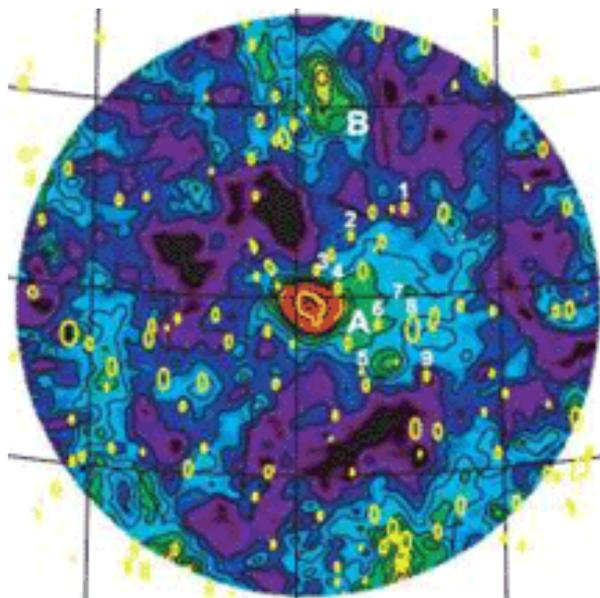


Луна в полной фазе. Изображение с сайта <http://grani.ru>.

На модернизированном трехместном корабле "Союз" в лунный тур можно будет отправлять сразу двух туристов. "Все будет зависеть от того, когда будут получены первые средства, и как быстро Роскосмос и РКК "Энергия" смогут модернизировать корабль "Союз", добавив к нему верхнюю ступень ускорителя, так называемый блок ДН, который раньше был разработан в СССР и испытан для лунной программы", - отметил на пресс-конференции вице-президент Space Adventures Крис Фаранетта. Он отметил, что разработаны две схемы полета вокруг спутника Земли. "Есть две схемы полета, первая из которых подразумевает облет Луны с зависанием в верхней точке орбиты ее вращения [?!]. Для этого сначала на российской ракете-носителе "Протон" должна быть запущена дополнительная двигательная установка - верхняя ступень ускорителя, затем уже на ракете-носителе "Союз" выводится космический аппарат, и на орбите к нему присоединяется верхняя ступень ускорителя, после чего корабль может совершить облет Луны. Этот вариант космического вояжа займет от семи до десяти дней", - пояснил Фаранетта. Второй вариант, представляющий наибольший интерес, предполагает, что космические туристы и профессиональный космонавт стартуют с Байконура на "Союзе" и пристыковываются к Международной космической станции (МКС). После этого на ракете-носителе "Протон" запускается верхняя ступень ускорителя, которая присоединяется к космическому кораблю на орбите полета МКС и после этого корабль осуществляет облет Луны. Space Adventures полагает, что такой вариант будет пользоваться большей популярностью, так как предусматривает посещение МКС. Кроме того, в этом случае возможен осмотр обратной стороны Луны, которая представляет больший интерес для наблюдателей, чем внешняя. "Но для этого обратная сторона Луны должна быть освещена и подгадать эту фазу космические туристы смогут, находясь на МКС, - пояснил Фаранетта. Между тем Space Adventures совместно с Роскосмосом разрабатывает еще и проект 10-местного ракетоплана, который сможет доставлять пассажиров "классом ниже" к нижней

границе космоса, передает радиостанция "Эхо Москвы". Конструирование ракетоплана сейчас ведет российский ОКБ имени Мясищева. По словам Криса Фаранетта, ракетоплан с туристами и профессиональными пилотами на Земле будет установлен на специальный самолет М-55, который также разработали в ОКБ имени Мясищева. Ракетоплан отделился от М-55 после того, как самолет поднимется в стратосферу. После этого космический челнок запустит собственный двигатель и поднимет туристов к нижней границе космоса. Там в течение нескольких минут пассажиры будут испытывать невесомость, а затем ракетоплан начнет снижение и приземлится на аэродроме. Компания Space Adventures заявила о своих планах на организацию таких запусков с аэродромов Сингапура, Индонезии и Объединенных Арабских Эмиратов. Стоить это удовольствие будет "всего" 100 тысяч долларов, и уже 200 человек в мире готовы заплатить за такой полет.

### Исполинское облако питается черными дырами



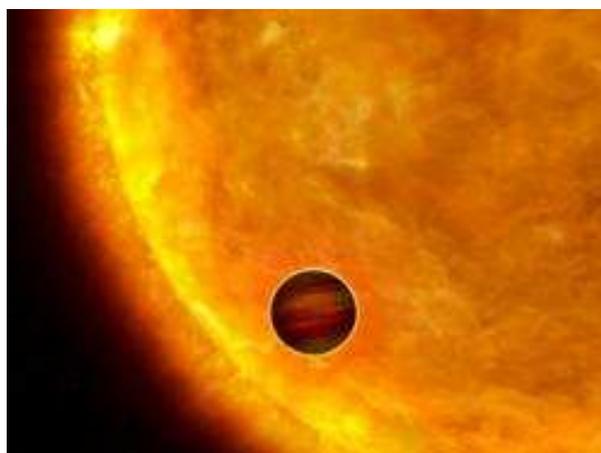
Гигантское плазменное облако выглядит здесь как синяя клякса правее красного центрального участка, соответствующему скоплению галактик Комы. Галактики, которые, по мнению астрономов, содержат в своих центрах сверхмассивные черные дыры, - это пронумерованные желтые овалы. Иллюстрация: Philipp Kronberg et al / LANL / Arecibo Observatory / DRAO.

Исполинское плазменное облако в созвездии Волосы Вероники может получать энергию от множества черных дыр и порождать космические лучи ультравысоких энергий. По крайней мере, в это заставляют поверить новые комплексные наблюдения, проведенные группой ученых под руководством Филиппа Кронберга (Philipp Kronberg) из американской Лос-Аламосской национальной лаборатории (Los Alamos National Laboratory - LANL) в Нью-Мексико, которая использовала для своих наблюдений радиоастрономические

обсерватории Аресибо (Arecibo Observatory) в Пуэрто-Рико и Dominion Radio Astrophysical Observatory - DRAO в Канаде (публикация в апрельском "Астрофизическом журнале" (Astrophysical Journal - ApJ, vol 659, p 267)). Плазма - это довольно необычное "четвертое" состояние материи, представляющее собой облака заряженных (ионизованных) частиц (где электроны оторваны от ядер). Обычно астрономы выявляют плазменные облака по излучаемым ими радиоволнам, источником которых являются свободные электроны, взаимодействующие с окружающими магнитными полями. Как правило, такие радионаблюдения сосредотачиваются на небольших участках неба и не охватывают слишком обширные структуры. Однако обнаруженное в ходе недавнего обзора плазменное облако в этом смысле является исключением - удаленный от нас на миллионы световых лет источник радиоволн занимает на небе сектор, эквивалентный диаметрам 5 полных земных лун, составленных рядом. Ну а в реальности поперечник этого объекта равен приблизительно 8 миллионам световых лет или же 80 диаметрам нашей галактики Млечный путь. Прежде астрономы еще никогда не наблюдали изолированные плазменные облака такого рода. Радионаблюдения показывают, что частицы плазмы в таком облаке движутся с огромной скоростью, однако природа того энергетического источника, что приводит их в движение, пока еще до конца не выяснена. Наблюдаемая в ходе обзора область, получившее название Регион А (Region A), находится в окрестностях довольно компактной совокупности галактик - скопления Комы (Coma Cluster, что отражает связь с созвездием Волосы Вероники - Comae Berenices), которое находится в 300 миллионах световых лет от Земли. Однако исследуемое облако, по всей видимости, слишком удалено от скопления, чтобы получать энергетическую подпитку непосредственно от него. (В 2006 году уже сообщалось об обнаружении сходного плазменного облака (вблизи скопления галактик Abell 3376), но оно не было столь уж изолированным и могло в принципе получать энергию снаружи.) Наиболее вероятным источником энергии в этой связи считается группировка из семи погруженных в облако галактик, которые ярко светятся в радиодиапазоне. Такие галактики должны содержать в своих центрах чрезвычайно массивные черные дыры, и именно эти "монстры", возможно, и являются теми самыми неиссякаемыми источниками энергетической "подпитки". Как известно, сверхмассивные черные дыры окружены аккреционными дисками из поглощаемой материи и двумя так называемыми "джетами" - то есть мощными струями раскаленного материала, исторгаемого в окружающее пространство с релятивистскими скоростями. Эти струи могут оказывать существенное воздействие на окружающий межгалактический газ, превращая его в высокоэнергетическую плазму. В таких облаках рождаются чрезвычайно быстрые заряженные частицы, которые способны добираться до Земли в

виде космических лучей ультравысоких энергий (ultra high energy cosmic rays - UHECRs). До настоящего времени тайна происхождения UHECRs считалась до конца не раскрытой, и столь "удачная" и относительно близкая к нам система галактик может оказаться прекрасным кандидатом на искомую внегалактическую компоненту КЛ. Другой возможный источник UHECRs - это коллапс массивных звезд, формирующих черные дыры звездной массы. В ходе подобных катаклизмов случаются гамма-всплески, которые, по мнению некоторых астрофизиков, также способны порождать заряженные частицы ультравысоких энергий.

## Найдена подобная Земле планета в обитаемой зоне



Представление художника о внесолнечной планете на орбите около родительской звезды. Изображение ESA с сайта <http://www.universetoday.com>.

Специалисты из Швейцарии, Франции и Португалии при помощи 3,8-метрового телескопа Южной европейской обсерватории (ESO) в Чили и установленного на нем высокочувствительного спектрографа HARPS впервые смогли обнаружить планету, которая не только очень похожа на нашу Землю по своим основным параметрам, но и может при этом иметь воду в жидком виде на своей поверхности. Это Gliese 581 C из созвездия Весов, которая находится на расстоянии в двадцать с половиной световых лет от Земли (планируется публикация в издании Letter to the Editor of Astronomy and Astrophysics). Самая маленькая из всех обнаруженных на сегодняшний день экзопланет (экстрасолнечных планет) обращается вокруг красного карлика Gliese 581 за 13 дней, а ее масса составляет пять земных масс. Gliese 581 значительно меньше и холоднее нашего Солнца, но новообнаруженная планета в 14 раз ближе к своему светилу, чем Земля к Солнцу, поэтому температура там сопоставима с земной. "Мы подсчитали, что средняя температура на этой "суперземле" может составлять от 0 до 40 градусов Цельсия, поэтому вода там способна существовать в жидком виде, - говорит один из авторов открытия Стефан Юдри из

Женевской обсерватории. - Более того, ее радиус составляет примерно полтора радиуса Земли, и на основе моделирования мы предполагаем, что планета - либо каменная, как Земля, либо она покрыта океанами". "Вода в жидком виде - это основа жизни в известных нам формах", - добавляет Хавьер Делфоссе из университета Гренобля. По мнению этого эксперта, обнаруженная планета когда-нибудь в будущем может стать целью космических экспедиций по поиску внеземной жизни. Пока об отправке космических кораблей в созвездие Весов речь, конечно, не идет, но обнаружение "двойника Земли" вызывает у ученых огромные надежды. Большинство из найденных ранее 200 экзопланет представляют собой газовые гиганты, подобные Юпитеру, но расположенные очень близко к своему светилу - температура воздуха там крайне высока. "Из всех планет, которые мы находили около звезд, только на этой, похоже, могут присутствовать все условия для появления жизни, - сказала в интервью BBC News Элисон Бойл из Лондонского научного музея. - Она находится на расстоянии 20 световых лет, так что мы вряд ли вскоре полетим туда. Но если появятся новые типы двигателей, это может изменить будущее". "Конечно же, мы будем готовить мощные телескопы, чтобы попытаться увидеть на этой планете то, что возможно увидеть, - добавляет Бойл. - Есть ли жизнь вне Земли? Вот главный вопрос". В звездной системе Gliese 581 ранее были обнаружены и другие планеты, одна из которых ("горячий Юпитер") в 15 раз массивнее Земли и находится совсем близко к своей звезде, а другая превосходит Землю по массе в восемь раз, но при этом располагается за пределами "обитаемой зоны" (того диапазона расстояний от звезды, где может существовать вода в жидком виде). Новое открытие говорит о том, что в нашей Галактике, вероятно, достаточно много и "землеподобных" планет. В дальнейшем ученые надеются обнаружить где-нибудь подобную планету, которая частично затмевала бы свою звезду для наблюдателей с Земли. Тогда астрономы смогли бы провести спектральный анализ атмосферы далекого мира.

## Часть черных дыр может оказаться кротовыми норами

Некоторая часть тех космических объектов, которые ранее считались черными дырами (они предсказаны в рамках теории Эйнштейна), на самом деле могла бы оказаться так называемыми "червоточинами" (wormholes), или, иначе говоря, "кротовыми норами", ведущими к другим вселенным. Об этом свидетельствует новое исследование профессора Тибо Дамура (Thibault Damour) из французского Института передовых научных исследований (Institut des Hautes Études Scientifiques - IHÉS) и доктора физико-математических наук Сергея Солодухина из московского Физического института РАН имени Лебедева (ФИАН) и германского Бременского международного университета

(International University Bremen). Соответствующая статья опубликована на сайте arXiv.org. Возможно, новая работа поможет также разрешить и знаменитый "информационный парадокс" черных дыр, но критики этой теории обещают в связи с ней появление новых проблем. В частности, нет пока еще вразумительного ответа на вопрос, как все эти "червоточины" могут образовываться.



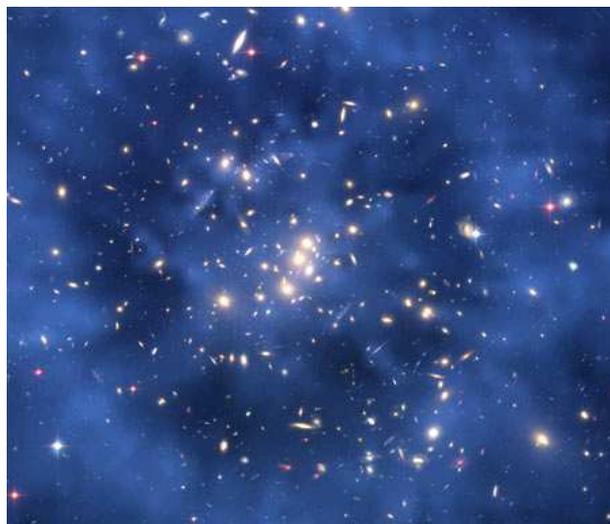
Через «кротовые норы» можно будет проникать в другие вселенные. Изображение с сайта <http://grani.ru>.

Черные дыры обладают столь мощным гравитационным полем, что ни материальное тело, ни излучение не могут выбраться из их объятий - покинуть пределы так называемого горизонта событий (где время с точки зрения внешнего наблюдателя как бы "заморожено", отсюда другое (старое) название черных дыр - "замороженные звезды"). Общая теория относительности предсказывает рождение черной дыры в том случае, когда мы имеем дело с веществом, сжатым в достаточно компактной области (в пределах сферы Шварцшильда, размеры которой в простейшем случае совпадают с радиусом горизонта событий - решение было найдено Карлом Шварцшильдом (Karl Schwarzschild) спустя всего несколько месяцев после того, как Эйнштейн обнародовал свою теорию). Конечно, черные дыры невозможно наблюдать непосредственным образом, однако астрономы уже отыскали множество объектов, подходящих на эту роль. Идентификация черных дыр основывается на наблюдениях поглощаемого ими вещества. Еще более интересным объектом являются гипотетические "червоточины" - как бы отверстия, прогрызенные в "складках" пространственно-временного континуума, которые напрямую могут соединять удаленные друг от друга места. Если представить нашу Вселенную в виде двумерного полотна, то "червоточину" можно изобразить как разрыв и соединение этой двумерной Вселенной в местах складок, требующие выхода в третье измерение. "Соседняя складка" в реальности может также оказаться и иной, чуждой нам вселенной, населенной собственными звездами, галактиками и планетами. Дамур и Солодухин постарались выяснить, на что может быть похожа в реальности такая "червоточина", и с удивлением обнаружили, что внешне она практически ничем не

будет отличаться от более привычной черной дыры. Поглощаемая материя точно также ведет себя вблизи "кратовых нор", как и у черной дыры, оба этих объекта сходным образом деформируют вокруг себя пространство-время. Отличить эти два объекта в принципе можно было бы по наличию излучения Хокинга (испусканию виртуальных частиц на границе горизонта событий). Такая радиация, поступающая со стороны черных дыр, имела бы характерный энергетический спектр. Однако излучение Хокинга столь малозаметно, что на практике оно легко затеряется среди других источников излучения, включая микроволновый фон (реликтовое излучение) - то есть "послесвечение", оставшееся от событий, следовавших за Большим взрывом. Более того, в новой работе утверждается, что "червоточины" в принципе даже могут симитировать и спектр хокинговского излучения... Другое отличие, которое могло бы сослужить службу при идентификации "червоточин", - это то, что "червоточины" (в отличие от черных дыр) не демонстрируют присутствия какого-либо горизонта событий. Иными словами, материальное тело может попасть в "червоточину", а после этого благополучно возвратиться обратно в наш мир. Фактически это означает, что по "кратовым норам" можно путешествовать не только из одной вселенной в другую, но и в пределах нашей Вселенной. Однако это тоже, к сожалению, не дает нам безошибочной стратегии выявления "червоточин". И к тому же в зависимости от формы "червоточины" на путешествие через нее можно затратить либо миллиарды лет, либо считанные секунды. Единственный способ узнать, с каким именно объектом мы имеем дело, - бесстрашно погрузиться в него. Это более чем опасная азартная игра, поскольку если объект окажется не "червоточиной", а черной дырой, то мощное гравитационное поле разорвет тело путешественника на отдельные атомы. Впрочем, даже если объект и окажется "червоточиной", отправившийся туда исследователь вовсе не застрахован от подобной участи. А если "червоточина" нас пропустит, то оставшимся в прежней вселенной друзьям, может так случиться, придется подождать миллиарды лет, прежде чем путешественник сможет вернуться назад. Такая задержка обесмысливает какую-либо коммуникацию с иными мирами. Однако при благоприятном стечении обстоятельств путь может оказаться совсем недолгим: если нам повезет набрести на микроскопическую "червоточину" (не исключено также, что такую "дырку" когда-нибудь удастся создать искусственно). Проблема заключается в том, что микроскопические "червоточины" не могут существовать без стабилизирующего влияния со стороны некой экзотичной субстанции с антигравитационными свойствами, а возможность существования такой материи остается пока под большим вопросом. Возможно, ситуация прояснится, когда будет наконец разработана теория, объединяющая квантовую механику с какой-

либо теорией гравитации. Не исключено, что есть и другой способ подтвердить нынешние догадки. Некоторые физики считают, что будущие эксперименты на ускорителях частиц при сверхвысоких энергиях могут порождать микроскопические черные дыры. Такие крошечные черные дыры испускали бы измеримые количества хокинговской радиации, доказывая тем самым, что они действительно являются черными дырами, а не "червоточинами". А вот если прав Солодухин, то взамен черных дыр в этих случаях формировались бы микроскопические "червоточины", которые не излучали бы никакой такой радиации. "В этом случае мы бы поняли, с чем имеем дело - с черной дырой или червоточиной", - говорит Солодухин. Примечательно то, что "червоточины" не имеют проблем с "информационным парадоксом", который привел в столкновение квантовую механику и теорию гравитации Эйнштейна. Ведь отсутствие горизонта событий позволяет материальным телам и информации беспрепятственно курсировать меж мирами. К тому же нет и излучения Хокинга, приводящего к "испарению" черных дыр (с вероятным уничтожением накопленной информации). Однако для того, чтобы от проблемы избавиться полностью, нужно предположить, что в любых звездных процессах (вроде коллапса взрывающейся в виде гиперновой звезды-гиганта) всегда образуются не черные дыры, а "червоточины".

## "Хаббл" нашел кольцо из темной материи



Скопление Cl 0024+17 (ZwCl 0024+1652) с кольцом из темной материи. Hubble Space Telescope – ACS / WFC. Изображение NASA, ESA, M.J. Jee and H. Ford (Johns Hopkins University) с сайта [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov).

С помощью Усовершенствованной Камеры для Обзоров (Advanced Camera for Surveys - ACS) космического телескопа "Хаббл" (Hubble Space Telescope), изучавшей фоновые галактики, американским, европейским и израильским астрономам удалось обнаружить призрачное кольцо, состоящее из темного вещества, сформировавшееся

в ходе давнего (1-2 миллиарда лет до наблюдаемого состояния) чудовищного столкновения между двумя массивными галактическими скоплениями. Открытие этого "темного кольца" можно считать одним из самых убедительных доказательств существования темной материи (соответствующая статья появится 1 июня в "Астрофизическом журнале" - *Astrophysical Journal*). "Впервые нам удалось обнаружить скопление темного вещества в виде уникальной структуры, которая отличается от облаков газа и галактик в скоплении, - говорит астроном Мюнгкук Джеймс Джи (Myungkook James Jee) из Университета Джонса Хопкинса (Johns Hopkins University) в Балтиморе (США, штат Мэриленд), входивший в группу специалистов, обнаруживших кольцо из темной материи. - Когда я впервые увидел это кольцо, то был весьма раздосадован, потому что считал его обыкновенным артефактом, вызванным какими-то недостатками в программе, обрабатывающей наши данные. Я долго не мог поверить в реальность этого результата. Однако чем больше старался удалить это кольцо, тем яснее оно проступало. Потребовалось больше года на то, чтобы я смог убедиться, что это кольцо вполне реально. Я просмотрел множество изображений скоплений и нигде не видел ничего подобного". Поперечник этого кольца составляет 2,6 миллиона световых лет, наличие его выявлено в скоплении CL0024+17, находящемся в 5 миллиардах световых лет от Земли. Расположение невидимых облаков темной материи помогают "визуализировать" искажения, вызванные эффектом гравитационного линзирования (gravitational lensing), при котором деформируемое пространство (в согласии с Общей теорией относительности Эйнштейна) словно в гигантской линзе усиливает свет от отдаленных фоновых галактик. Проблема темного вещества в астрофизике возникла тогда, когда выяснилось, что вращение галактик (включая наш собственный Млечный путь) невозможно корректно описать, если учитывать лишь содержащуюся в них обычную видимую материю (все они в таком случае должны были бы разлететься и рассеяться). Необходимо еще присутствие таинственной формы невидимой материи, действие которой проявляется исключительно при гравитационном взаимодействии с другой материей, а ее запасы во Вселенной превосходят массу обычной материи раз в шесть. До сих пор неясно, какова природа этого самого темного вещества, и поэтому некоторые ученые утверждали, что какая-нибудь модификация законов гравитации могла бы объяснить все парадоксальные наблюдения - без всякой потребности в сомнительной новой сущности. Как правило, в этих теориях сила гравитации, порождаемая обычной материей (а другой там и нет) увеличивается с ростом космических масштабов по сравнению с той, что предсказывают теории Ньютона и Эйнштейна. Однако открытия скоплений темной материи убедительно показывают, что подобный подход бесперспективен. В прошлом году NASA уже удалось выявить обособленные

скопления темного вещества при изучении объекта, получившего обозначение 1E0657-56. Это так называемое "Скопление Пули" ("Bullet Cluster", название оно получило по форме облака), которое представляет собой место столкновения двух скоплений галактик, 100 миллионов лет назад "врезавшихся" друг в друга на скорости 4700 километров в секунду. Наблюдения, проведенные с помощью рентгеновской космической обсерватории "Чандра" (Chandra), "Хаббла" и наземных обсерваторий, показали, что два скопления, прошедшие одно сквозь другое, "спутались" своими видимыми облаками, состоящими из горячего газа, а темная материя, не испытывающая никакого сопротивления, прошла беспрепятственно, тем самым вызвав к жизни эффект естественного природного "сепаратора".

### Chandra наблюдает самую яркую сверхновую звезду



Самая яркая сверхновая за всю историю телескопических наблюдений. Изображение Chandra с сайта <http://www.universetoday.com>.

Рентгеновская обсерватория «Чандра» (Chandra) пронаблюдала новый тип сверхновой звезды или, по крайней мере, необыкновенно яркую сверхновую звезду. Звезда, о которой идет речь, вспыхнула в октябре 2006 года далеко за пределами Нашей Галактики. Она получила обозначение SN 2006gy и, по-видимому, является самой яркой из звезд, вспыхнувших за время телескопических наблюдений. Взрыв, возвестивший о кончине этой звезды, был в 100 раз мощнее взрывов типичных сверхновых звезд. Группа астрономов, которая обнаружила SN 2006gy, предполагает, что

родительская звезда содержала в себе 150 масс Солнца. Такие огромные звезды зарождались вскоре после Большого Взрыва. Они превращаются в сверхновые звезды после того, как полностью истратят свое водородное топливо и начнут катастрофически сжиматься под собственным тяготением, сбрасывая при этом внешнюю оболочку. Но, похоже, SN 2006gy взорвалась благодаря другому, совершенно новому процессу, над теоретическими основами которого ученые работают в настоящее время. Хотя SN 2006gy является самой яркой из всех сверхновых звезд, но для того, чтобы ее увидеть, вам понадобится весьма мощный телескоп, т.к. галактика NGC 1260, в которой взорвалась звезда, расположена на расстоянии около 240 миллионов световых лет от Земли в созвездии Персея. Блеск галактики равен 14,2m. Ближайшая звезда подобного типа - эта Киля (Carinae) - расположена всего в 7500 световых годах от Земли в Нашей Галактике. Когда она вспыхнет, то для того, чтобы ее увидеть, не понадобится телескоп, т.к. она затмит собой все другие звезды на земном небе.

## Когда Наша Галактика столкнется с М31, получится... Милкомада!

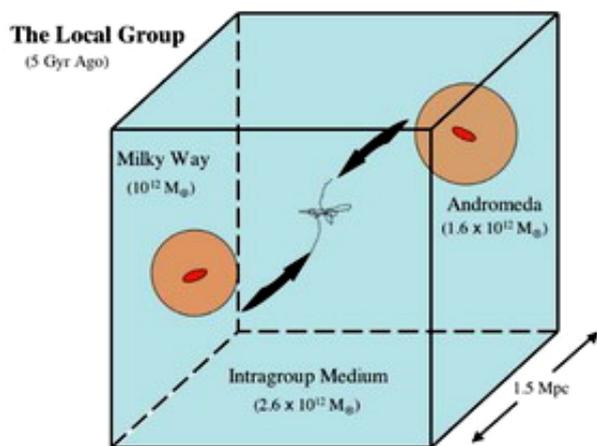


Спиральные рукава в Туманности Андромеды.  
Изображение с сайта [www.universetoday.com](http://www.universetoday.com)

В то время как вся Вселенная расширяется с ускорением, наша галактика Млечный Путь неуклонно сближается со своей соседкой — Туманностью Андромеды. Их столкновение может

произойти еще до гибели Солнца и даже Земли. Американские астрономы построили компьютерную модель этого столкновения, чтобы понять, чем же оно грозит нашей Солнечной системе. Поскольку Вселенная расширяется, мы видим разбегание галактик. Каждая галактика, которую мы наблюдаем, удаляется от Земли, Солнца, нашей Галактики. Чем дальше от нас галактика, тем больше скорость ее удаления, и эта зависимость описывается законом Хаббла, впервые обнаружившего сам факт расширения Вселенной. Но и из правил есть исключения. Наша соседка, огромная галактика в созвездии Андромеды (также известная как М31) не удаляется, а приближается к нам со скоростью 120 километров в секунду! Это означает, что через несколько миллиардов лет две галактики — Туманность Андромеды и Млечный Путь — достигнут друг друга, и начнется долгий процесс слияния двух звездных островов. Это слияние будет катастрофичным для обеих галактик: они до неузнаваемости изменят свою форму, спиральные рукава разорвутся под действием гравитации, а траектории движения звезд в галактиках изменятся. Что же тогда произойдет с нашей Солнечной системой? К счастью, ничего страшного, утверждают астрономы Томас Кокс (T. J. Cox) и Абрахам Лоуб (Abraham Loeb) из Гарвард-Смитсоновского астрофизического центра (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), Кембридж, штат Массачусетс, США. Они провели детальное математическое исследование, итогом которого стала статья *The Collision Between The Milky Way And Andromeda*. В этой статье они приводят результаты моделирования катастрофы космического масштаба и оценивают варианты будущего для нашей Солнечной системы. Наша Галактика (Млечный Путь) и галактика в созвездии Андромеды (Туманность Андромеды) вместе с 40 меньшими звездными островками входят в Местное скопление галактик в качестве двух самых крупных членов этой группы. Тогда как большинство галактик удаляются прочь от нас, повинувшись расширению Вселенной, Местное скопление галактик связано гравитационным взаимодействием, которое не дает его составляющим разбегаться. 4,7 миллиарда лет тому назад (во время рождения нашего Солнца) Туманность Андромеды и Млечный Путь находились на расстоянии 4,2 миллиона световых лет друг от друга. Но поскольку галактики сближаются, к настоящему времени это расстояние сократилось до 2,6 миллионов световых лет. Сближение продолжается и приведет в конце концов к столкновению. Тем не менее расчеты показывают, что столкновение не будет «лобовым». Через 2 миллиарда лет две галактики лишь «зацепятся» спиральными рукавами: их ядра пройдут друг от друга на расстоянии пары сотен тысяч световых лет. Тем не менее, этого расстояния будет достаточно, чтобы галактики закрутились в смертельной гравитационной спирали. Во время этого первого взаимодействия, с вероятностью 12%, Солнечная система будет вышвырнута из галактического диска

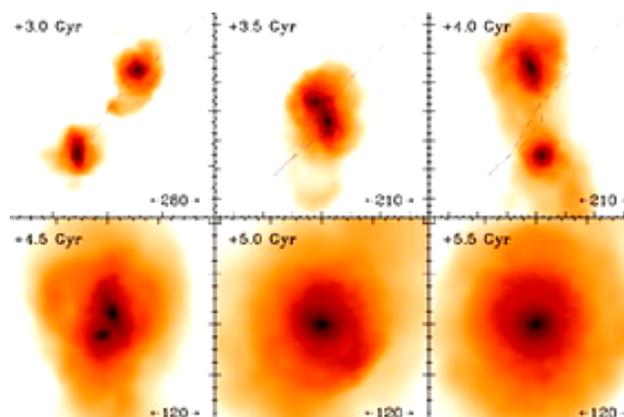
Млечного Пути и попадет в приливной хвост, который начнет истекать из Нашей Галактики. А с вероятностью менее 3% Солнце наберет такую скорость, что перейдет в галактику М31, покинув Млечный Путь (но всё же останется в общей звездной системе).



Исходное положение объектов в компьютерной модели Местной группы галактик 5 млрд лет назад. В скобках дана исходная масса Млечного Пути, Туманности Андромеды и межгалактической среды (в солнечных массах). Изображение из [arXiv.org](http://arXiv.org).

Ко времени начала столкновения Земля всё еще будет обращаться вокруг Солнца по своей орбите, а будущие астрономы смогут засвидетельствовать космическую коллизию «во всей ее красе». Но через 2 миллиарда лет возрастающее излучение Солнца будет угрожать жизни на Земле больше, чем космическое столкновение. Чтобы сохранить жизнь на нашей планете, будущим ученым придется найти способ перемещения голубой планеты на безопасное расстояние от разбушевавшегося светила. После первичной зацепки рукавами галактики создадут своей гравитацией общий центр тяжести и начнут обращаться вокруг него по странной, изменяющейся орбите. Завернув под действием притяжения друг к другу, галактики вновь «зацепятся» уже изрядно «потрепанными» спиральями. Затем борьба продолжится, и галактики, немного отдаляясь и вновь сталкиваясь, будут «дергать» друг друга за бока еще и еще, пока в конце концов из обеих систем не образуется гигантский рой звезд, который также будет двигаться вокруг общего центра тяжести. Но в центрах обеих галактик имеются супермассивные черные дыры, которые в этом катаклизме должны будут сблизиться друг с другом по спирали и соединиться в одну еще более массивную черную дыру. На сегодняшний день известно, что двойные супермассивные черные дыры могут стать весьма активными галактическими «печками», способствующими активизации окружающего их газа и пыли для последующего бурного звездообразования. По всей вероятности, такие взаимодействия вытолкнут Солнце

во внешний ореол новой галактики на расстояние по крайней мере 100 000 световых лет от центра, что, впрочем, благополучно позволит избежать участи быть проглоченным черной дырой. Через 7 миллиардов лет, когда наше Солнце будет находиться на последнем этапе своей жизни, превратившись в красный гигант, а Земля (если не переместится на другую орбиту) будет представлять собой раскаленный шар, галактики сольются окончательно, и во Вселенной появится новая галактика — Milkomeda (Млечномеда), как назвали ее авторы статьи. Млечномеда будет огромной эллиптической галактикой, без какого-либо намека на спиральные рукава, которые когда-то украшали обе исходные галактики. Далее новую звездную систему ждет спокойная и размеренная жизнь, лишенная навсегда эксцессов, связанных со столкновениями. Бурное звездообразование уступит место равномерному и медленному образованию новых звезд из оставшегося газа и пыли. Через 100 миллиардов лет все окружающие Млечномеду галактики (за исключением гравитационно-связанных), повинувшись закону Хаббла, исчезнут из поля зрения ее жителей. Это не значит, что галактики испарятся.



Компьютерная симуляция столкновения Млечного Пути и Туманности Андромеды. Изображение с сайта [www.cfa.harvard.edu/~tcox/localgroup](http://www.cfa.harvard.edu/~tcox/localgroup).

Просто они удалятся настолько, что достигнут в своем разбегании скорости света, поэтому испущенные звездами этих галактик фотоны уже не смогут достичь Млечномеды. Внегалактическая астрономия утратит свой смысл и закончится, а Млечномеда будет представлять из себя всю видимую Вселенную. Через 100 миллиардов лет...

Подборка новостей осуществлена по переводам Козловского Александра с <http://www.universetoday.com> и материалам с сайта <http://grani.ru> (с любезного разрешения <http://grani.ru> и автора новостей Максима Борисова)

# Звезда по имени Солнце



## Введение

Когда я впервые навел свой телескоп на Солнце, я хотел просто посмотреть на солнечные пятна, факелы, тогда я даже и не думал, что Солнце станет для меня, что называется, увлечением всей жизни. Гораздо позже я узнал о том, что есть индексы активности, что наблюдения нашего дневного светила – это настоящая, ответственная работа, которая требует большой отдачи, доставляя при этом огромное удовольствие. Даже теперь, когда жизненные обстоятельства не дают мне возможность проводить регулярные наблюдения Солнца, я не упускаю возможности взглянуть на него. Конечно же, астроному-любителю доступно много объектов дальнего космоса, планет и их спутников, комет, но почему-то только когда я наблюдаю Солнце, я испытываю то самое ощущение, какое испытывал, когда первый раз навел свой телескоп на него.

Начиная эту статью, я ставил перед собой задачу - помочь начинающим наблюдателям Солнца правильно организовать свою работу. По мере возможности я постараюсь наиболее полно рассказать о методах наблюдения нашего дневного светила, об оборудовании, которое необходимо для этого, все то, что необходимо знать для того, что бы вести регулярные наблюдения Солнца, и получать хорошие результаты, такие, которые можно использовать в научной работе.

Конечно же, на эту тему существует масса материалов, статей и литературы. Но, как правило, они либо поверхностные, либо чрезмерно углубленные. Я же, в свою очередь, попытаюсь раскрыть эту тему в той мере, которая необходима астроному-любителю, не углубляясь в физику Солнца и в методику сложных наблюдений, требующих более сложного оборудования.

## Кратко о Солнце

Для начала давайте еще раз вспомним, что же представляет собой Солнце. Солнце освещает и согревает нашу планету. Без этой энергии была бы не возможна жизнь на нашей планете, не только человеку, но и всей флоре и фауне, которые нас окружают. Солнце – главный источник энергии, питающий происходящие на Земле процессы. Но не только тепло и свет получает Земля от

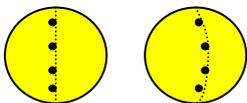


Рис. 1. Вращение Солнца.

Солнца. Различные виды солнечного излучения и потоки частиц постоянно оказывают влияние на жизнь нашей планеты.

Солнце – большой и массивный плазменный шар. Диаметр его 1 392 000 км. Вещество на Солнце находится в особом состоянии – состоянии плазмы, когда электроны оторваны от атомов, то есть атомы ионизированы.

Наблюдения Солнца показали, что оно вращается вокруг собственной оси, причем вращение это не равномерно. У полюсов Солнце вращается медленнее, чем у экватора. Скорость вращения Солнца у полюсов один оборот за 27 суток, у экватора Солнце совершает оборот за 32 суток. Видимый угловой размер Солнца колеблется от 31'32" до 32'36". Видимая звездная величина - 27,7m.

**Строение Солнца.** Источником энергии Солнца служат ядерные реакции, протекающие в его центральной части – **ядре**. При этих реакциях происходит синтез атомов водорода в атом гелия с выделением энергии. Над ядром Солнца находится **зона лучистого переноса энергии, или зона радиоактивности**. Здесь происходит процесс переноса энергии излучаемой ядром в вышележащие слои путем поглощения этой энергии последующего ее переизлучения с постепенным увеличением длины волны по мере понижения температуры. Выше находится **конвективная зона**, где энергия переносится путем конвекции вещества. **Конвекция** – перемещение тепла и энергии внутри области заполненной жидкостью или газами, либо в сыпучей среде вследствие перемещения

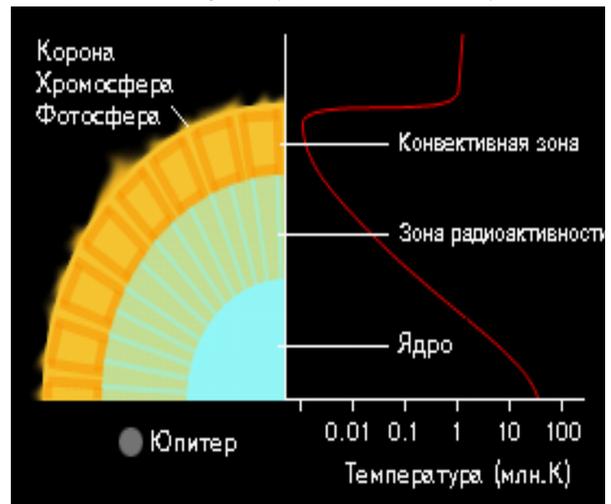


Рис. 2. Строение Солнца и температура в различных слоях

вещества этой среды.

Над конвективной зоной находится нижний слой солнечной атмосферы – **фотосфера**. Именно ее мы видим, когда наблюдаем наше дневное светило. Первое, что сразу бросается в глаза, это потемнение диска солнца к лимбу, который очень резкий. Объясняется это так. Излучение, идущее из центра диска, приходит к нам из более глубоких слоев фотосферы, где температура выше, а на лимбе излучение приходит из верхних слоев фотосферы, где температура ниже. Температура фотосферы около 6 000°K градусов.

Выше расположен следующий слой солнечной атмосферы – **хромосфера**. Яркость хромосферы на много меньше, чем у фотосферы, поэтому ее наблюдение возможно проводить только при полных солнечных затмениях, в виде красного ободка вокруг лунного диска, либо при помощи специальных приборов. Протяженность хромосферы порядка 15 000 км.

Внешним слоем атмосферы Солнца является **солнечная корона**. Яркость солнечной короны в миллионы раз меньше, чем фотосферы. Потому, наблюдения солнечной короны, возможны только при полных солнечных

затмениях, либо при использовании специальных приборов - называемых внеатомными коронографами. В последнее время получена масса снимков короны при помощи космического телескопа «SOHO». Резких очертаний корона не имеет, обладая неправильной формой, меняющейся в зависимости от одиннадцатилетнего цикла солнечной активности. Яркость короны уменьшается в десятки раз по мере удаления от

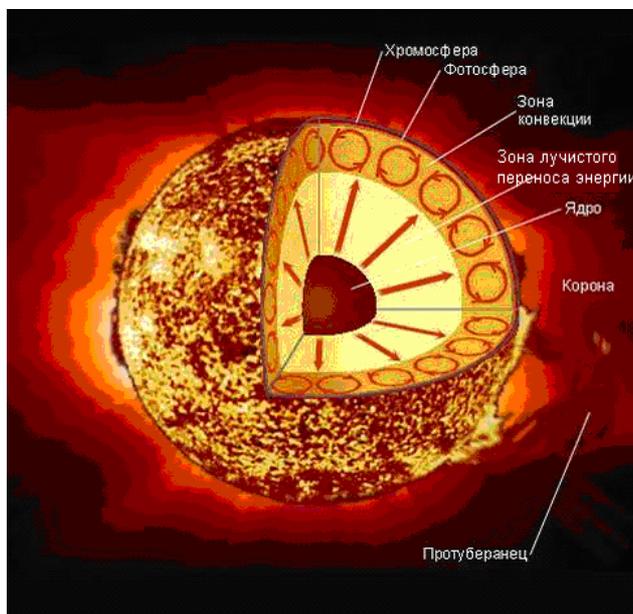


Рис. 3. Строение Солнца

Солнца на величину его радиуса. Корона имеет лучистую структуру. Особенно характерна структура, временами, наблюдаемая у полюсов – короткие прямые лучи образуют так называемые полярные щеточки. Наиболее яркая часть короны, удаленная от края солнечного диска не более, чем не один радиус Солнца называется **внутренней короной**. Остальную, весьма протяженную, часть называют **внешней короной**.

**Химический состав Солнца.** Теперь давайте поговорим о Солнце как о звезде. Простому обывателю кажется, что Солнце это нечто такое... огромное... самое большое тело во всей вселенной, но это отнюдь не так. Солнце в семействе звезд занимает место карлика. Если говорить точнее наше дневное светило – желтый карлик спектрального класса G<sub>2</sub>. Судя по спектральному классу,

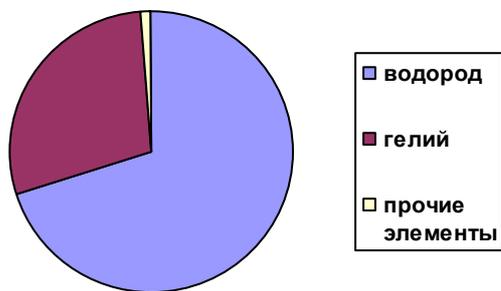


Рис. 4. Химический состав Солнца

температура фотосферы Солнца около 6 000 К. В составе преобладает водород, второе место занимает гелий. Имеются в составе металлы. Преобладающим элементом в составе солнца является водород (около 70% от общей массы). Второе место занимает гелий (около 29% от общей массы) на остальные элементы приходится порядка 1%.

**Активные образования на Солнце.** Поговорим о тех образованиях, которые можно наблюдать на Солнце

подробнее. **Активные области** – области, в которых наблюдается изменение мощности магнитного поля Солнца и как следствие, усиленное движение газов, изменение характера этих движений. В этих областях возникают пятна, факелы, флоккулы, протуберанцы и т.п. Активные области излучают больше энергии, больше корпускул, ультрафиолетовых, рентгеновских лучей. В короне активные области связаны с проявлениями активности в нижележащих слоях солнечной атмосферы. В короне наблюдаются корональные конденсации и корональные дыры. Структура короны определяется расположением и движением в ней силовых линий магнитного поля, которое увлекает с собой плазму, образуя структуру короны.

**Грануляция.** Визуальные и фотографические наблюдения, выполненные во время особенно хорошего состояния земной атмосферы, позволили обнаружить довольно тонкую структуру фотосферы, представляющую собой светлые образования (гранулы) с темными промежутками. Эту структуру назвали грануляцией. Видимые угловые диаметры гранул составляют примерно 1" дуги, что равняется приблизительно 1 000 км. Каждая отдельная гранула существует порядка 5 – 10 минут, после чего она исчезает, а на ее месте появляется новая. Грануляция – видимое проявление конвективных токов. Контраст гранул равен 20 – 30%, что соответствует разнице в температуре, порядка 300 К. Иногда гранулы образуют так называемые скопления гранул. Грануляция одинакова на всех гелиографических широтах

**Солнечные факелы.** В невозмущенных областях фотосферы имеется магнитное поле Солнца, напряженность которого около 1 эрстеда. В активных областях напряженность магнитного поля уменьшается. В таких областях образуются более яркие по сравнению с общим фоном образования, называемые солнечными факелами. Лучше всего факелы видны на лимбе солнечного диска, а ближе к центру не видны вообще. Солнечные факелы – относительно устойчивые образования, связанные с локальным уменьшением напряженности магнитного поля Солнца и вызванным этим усилением конвекции. Факелы, как правило, объединяются в факельные поля.

**Солнечные пятна.** В областях факелов с небольшим усилением магнитного поля могут возникать, так называемые солнечные пятна. У крупных пятен довольно сложная структура. Пятно состоит из центральной части - тени (ядра) и окружающей ее в большинстве случаев более светлой полутени, имеющую волокнистую структуру. Нередко встречаются и солнечные пятна без полутени. Все явления сопровождаются плавным увеличением напряженности магнитного поля, которое в центре крупных пятен достигает нескольких тысяч эрстед. Центральная часть пятна только кажется черной из-за большей яркости окружающей фотосферы. На самом деле в центре пятна яркость меньше яркости

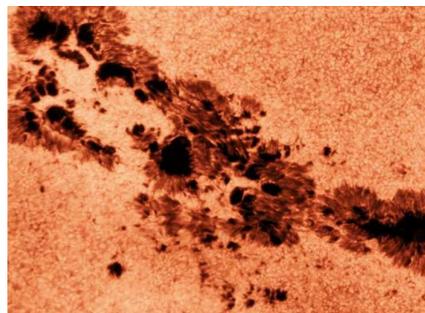


Рис. 5. Группа пятен

окружающей фотосферы всего лишь в 2 – 3 раза, а яркость полутени составляет примерно три четверти от яркости фотосферы. Обычно, пятна возникают группами и занимают небольшую по площади область, вытянутую вдоль экватора. Два пятна, как правило, появляются на западном и восточном краях активной области, где сильнее других развиваются. Эти пятна будут в группе главными.

Их называют ведущим (головным или западным) и ведомым (хвостовым или восточным). К ним примыкают более мелкие пятна. Магнитные поля этих пятен имеют противоположенную полярность. Такого устройства наиболее распространенного типа групп пятен. Вообще группы пятен бывают:

**Спикулы** - отдельные тонкие (диаметр около 1000 км) столбы светящейся плазмы в хромосфере, видимые при наблюдении Солнца в линиях водорода, гелия и некоторых других элементов, которые наблюдаются на лимбе или около него. Спикулы поднимаются из хромосферы в солнечную корону до высоты 6-10 тыс. км, их диаметр 200-2000 км как правило порядка 1000 км в поперечнике и 10000 км в длину, они меняются очень быстро; время их жизни составляет от пяти до десяти минут. Поднимаясь из хромосферы со скоростью около 20 км/с; затем они падают обратно и затухают. На Солнце одновременно существуют сотни тысяч спикул. Распределение спикул на Солнце неравномерно - они концентрируются на границах ячеек супергрануляции.

**Флоккулы.** Хромосфера над пятнами и факелами увеличивает свою яркость, причем контраст между возмущенной и не возмущенной хромосферой растет с высотой. Эти более яркие области хромосферы называются флоккулами.

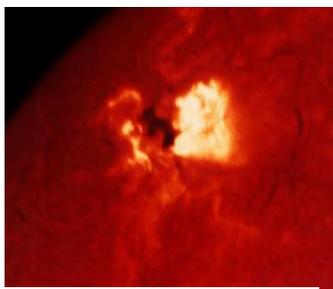


Рис. 6. Солнечная вспышка

**Хромосферные вспышки.** В хромосфере, чаще всего в небольшой области между развивающимися пятнами, особенно вблизи границы раздела полярностей сильных магнитных полей, наблюдаются самые мощные и быстро развивающиеся проявления солнечной активности – хромосферные (солнечные) вспышки. Во время этих явлений яркость одного из флоккулов внезапно увеличивается во много раз во всех областях спектра. Затем в течение десятков минут свечение постепенно ослабевает. Внезапное увеличение свечения газов во вспышке так же объясняется увеличением плотности вещества. Однако в отличие от флоккула это увеличение происходит в сотни и даже тысячи раз. Внезапность процесса придает ему характер взрыва. Происходящее во время вспышки сжатие хромосферного вещества, вызываемое давлением магнитных полей, изменяющихся при развитии пятен. Поэтому вспышки сопровождаются увеличением потока космических лучей, образуются частицы (корпускулы) обладающие и меньшими скоростями, главным образом около 1000 км/сек. Они образуют корпускулярные потоки (излучение).



Рис. 7. Протуберанец

**Протуберанцы.** Активные образования, формирующиеся в хромосфере и наблюдаемые в короне в виде «фонтанов» дуг и т.п., представляющие собой облака раскаленного газа. Чаще всего это удлиненные плотные образования, расположенные почти перпендикулярно к поверхности Солнца. Поэтому в проекции на солнечный диск они выглядят как темные, изогнутые волокна. Это наиболее грандиозные образования в солнечной атмосфере: их длина достигает сотен тысяч километров, хотя ширина не превышает 10 000 км. Через протуберанцы происходит обмен вещества между хромосферой и короной. Возникновение, развитие и движение протуберанцев тесно связано с эволюцией групп солнечных пятен.

## Немного об оборудовании

Перед тем как рассказать собственно о наблюдениях Солнца, давайте остановимся на том, какое оборудование стоит применять для этого.

Основным назначением телескопа является собрать как можно больше света от источника. Все небесные тела находятся от нас так далеко, что пучок света, идущий от любого из них можно считать параллельным. Мы способны видеть звезды не слабее 6<sup>м</sup>, потому, что наш глаз не может получить достаточное для регистрации количество света, от более слабых объектов. Причина этому в том, что наш зрачок, имеющий диаметр в 5 мм, не пропускает достаточное количество света. Тут нам на помощь приходит телескоп. Его объектив имеет гораздо более крупный диаметр, а, следовательно, и света он собирает больше.

Как же устроен телескоп? Телескоп состоит из двух основных частей – объектива и окуляра. Объектив

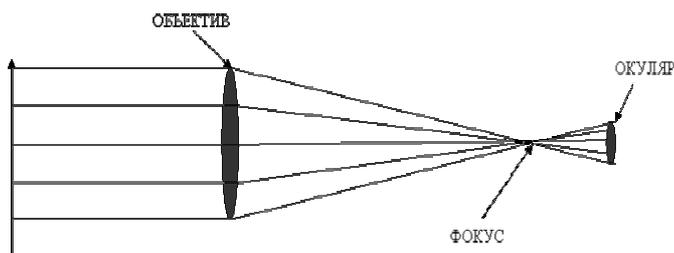


Рис. 8. Ход лучей в телескопе

собирает лучи в одну точку – фокус. Расстояние от объектива до фокуса называется фокусным расстоянием. Это, наряду с диаметром объектива, является основными характеристиками телескопа. Что это нам дает? Дело в том, что возможности человеческого глаза ограничены. Рассматривая какой-либо предмет, мы стараемся поднести его как можно ближе к глазам. Но ближе чем на 20 см, мы ничего разглядеть не сможем и для этого нам понадобится увеличительное стекло. Значит, что предмет в 0.1 мм мы можем разглядеть с расстояния не более 25 см, что дает нам угол около 1,5 минуты. Но под таким углом на том расстоянии, на которое от нас удалена Луна, мы увидим только объект размером не менее 150 км. Объектив телескопа позволяет нам построить изображение Луны прямо около глаза. Но это изображение получается в виде точки, как же нам его разглядеть? Поступим точно так же как и с любым другим маленьким объектом – воспользуемся увеличительным стеклом. Именно роль этого увеличительного стекла и выполняет окуляр. Значит, телескоп позволит нам собрать больше света от объекта и увеличить угол, под которым нам его видно.

Но как узнать размеры построенного объективом изображения. Если за объективом установить экран, то на нем мы увидим изображение объекта. Размер этого изображения будет равен произведению фокусного расстояния объектива на угловой размер объекта. Зная, что угловой диаметр Солнца равен приблизительно 32', мы можем получить следующую зависимость – фокусное расстояние в метрах равно диаметру изображения Солнца в сантиметрах. Кроме того, очень важно знать разрешающую способность телескопа, то есть минимальное угловое расстояние, на котором два объекта

будут видны отдельно друг от друга. Этот показатель тесно связан с диаметром и фокусным расстоянием объектива.

Теперь поговорим о том, чем же отличается солнечный телескоп своего обычного собрата. Солнце – объект очень яркий. Поэтому при наблюдениях Солнца необходимость собирать больше света отпадает. Даже наоборот, необходимо снизить яркость изображения. Однако же уменьшать диаметр объектива мы не можем, так как разрешающая способность телескопа так же уменьшится. Именно в этом и заключается особенность солнечного телескопа.

Так как же решить эту проблему? Наиболее простым способом является проекция изображения Солнца, постоянного телескопом на экран, когда наблюдатель не смотрит непосредственно в окуляр, а смотрит на специально сконструированный экран. Для объяснения действия этого метода обратимся к рисунку 9.

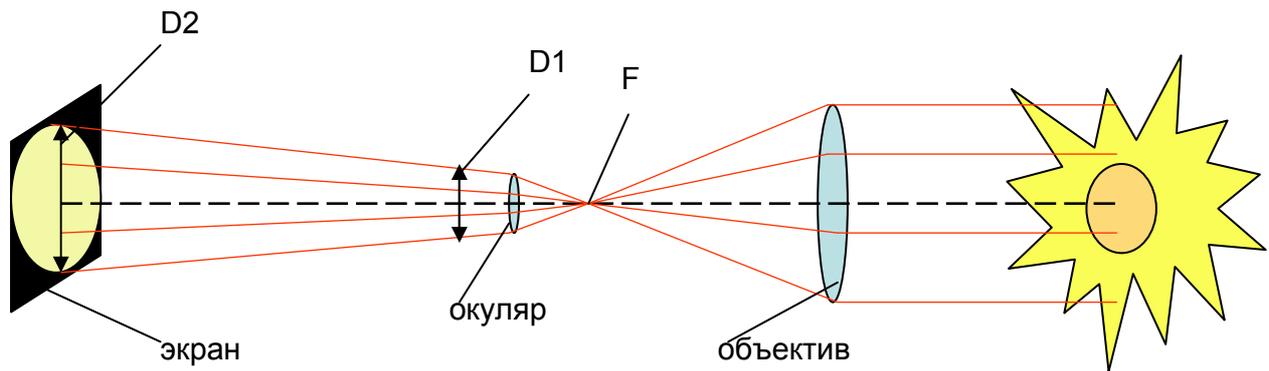


Рис. 9. Проекция изображения Солнца на экран.

Итак, если мы посмотрим на Солнце в окуляр, то весь собранный телескопом свет будет собран в пучок, равный диаметру окуляра (точка D1), или диаметру зрачка. Другими словами свет, собранный со всей площади объектива, будет, при сохраненной интенсивности, иметь значительно меньший диаметр пучка. Для понимания обратимся к такому примеру: возьмем два груза, оба весом в 1 кг, но один площадью в 1 метр, а другой в 10 см и положим их на натянутую пленку. Разумеется тот груз, который имеет меньшую площадь, будет оказывать большее влияние на пленку.

Остановимся на том, каким должен быть солнечный экран. Экран должен смещаться вдоль оптической оси, фиксируясь стопорными винтами на салазках. При этом не должно быть «свисания» экрана, то есть ситуации, когда центр экрана, под действием веса самого экрана находится ниже оптической оси. Экран должен быть защищен от прямого солнечного света, для чего делаются картонные бортики, высотой около 10-ти сантиметром. Кроме того, если у вас рефрактор, или любая другая система телескопа, у которой окулярный узел находится сзади, то на его трубе должен быть надет защитный экран,

при которой окуляр находится сбоку, то достаточно только бортиков на экране.

Однако, на некотором расстоянии от окуляра, где расположен экран, диаметр светового пучка, будет больше, при той же интенсивности, а значит яркость изображения снизится. Значит, при наблюдениях Солнца, методом проекции, оберегает наблюдателя от травм.

Второй метод заключается в том, что бы в оптическую схему внести солнечный светофильтр. Фильтры могут быть двух видов. Первые из них устанавливаются перед объективом, они имеют большую пропускающую способность. Второй тип фильтров ставиться за окуляром, они почти не пропускают свет.

Более безопасным и удобным в использовании является первый тип фильтров. Это объясняется тем, что окулярный фильтр может быть поврежден, если он не рассчитан под данный телескоп. Кроме того, окулярный фильтр, может упасть и тогда наблюдатель может лишиться зрения. В

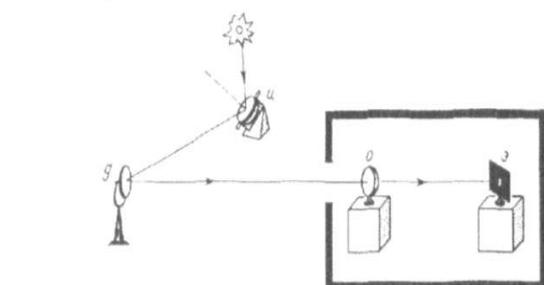


Рис. 10. Схема целостатной установки

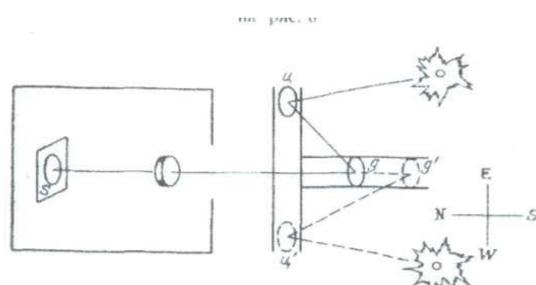


Рис. 11. Схема целостатной установки

который в 3-4 раза больше основного. Если у вас рефлектор системы ньютона, или любой другой системы,

Поскольку склонение Солнца меняется в течении года, солнечный свет будет падать на целостатное зеркало под

разными углами. Для того, что бы пучок света всегда попадал на главное зеркало, в системе должно быть подвижное зеркало, смещающееся вдоль оси объектива. Поэтому целостатная установка состоит из двух компонентов: подвижного зеркала и неподвижного зеркала – собственно целостата (рис. 11.).

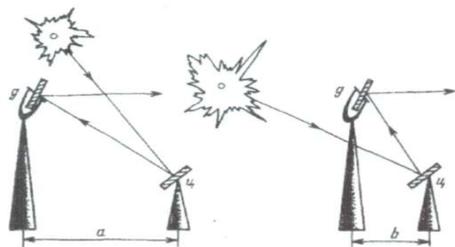


Рис. 11. Взаимное расположение целостата и подвижного зеркала (слева – летом, справа- зимой)

Подвижное зеркало находится южнее целостата. Это может привести к тому, что тень от него, или его монтировки может попасть на целостат. Для того, что бы избежать подобной ситуации, предусмотрена возможность перемещения целостата по линии запад-восток. При этом целостат должен непременно оставаться в таком положении, что бы ось его вращения была направлена на Полюс Мира.

## Солнечная активность. Циклы. Индексы активности

Солнечной активностью называют совокупность нестационарных явлений на Солнце (пятна, факелы, протуберанцы, вспышки, флоккулы) возмущенные области, солнечную радио... и другие излучения Солнца. Эти явления тесно связаны между собой и обычно и обычно появляются вместе в некоторой активной области Солнца. Солнечная активность обычно характеризуется по пятнообразовательной деятельности Солнца. Для ее регистрации используются несколько распространенных индексов. Самыми известными из них являются индекс Вольфа и коэффициент *INTER SOL*. Индекс Вольфа определяется по формуле;

$$W=R*(10g+f),$$

где: *R* коэффициент корреляции, определяемый из условий наблюдения и характеристик вашего телескопа, но лично я посоветовал вам брать его равным 1; *g* – количество групп на диске; *f* – общее число пятен.

Коэффициент *INTER SOL* определяется по формуле:

$$IS=g+grfp+grfn+efp+ef,$$

где: *grfp* – число пятен с полутенями в группах; *grfn* – число пятен без полутеней в группах; *efp* – число одиночных пятен с полутенями; *ef* – число одиночных пятен без полутеней;

**ПОМНИТЕ, ЧТО ОДИНОЧНОЕ ПЯТНО В РАСЧЕТАХ ТАК ЖЕ ПРИНИМАЕТСЯ ЗА ОТДЕЛЬНУЮ ГРУППУ!**

За международную систему приняты числа Вольфа публикуемые Цюрихской обсерваторией с 1849, для которых коэффициент корреляции *R* равен 1.

Не смотря на довольно большую неточность этих индексов и их субъективности для каждого отдельного наблюдателя, они имеют то преимущество, что их значения определены на довольно продолжительный промежуток времени (индекс Вольфа известен за последние 258 лет с 1749). Благодаря этому именно индекс Вольфа используется для выявления корреляций между активностью Солнца, и какими либо биологическими и геофизическими явлениями. Важной особенностью солнечной активности является ее цикличность. Циклы имеют различную продолжительность. Не так давно мы с вами, уважаемые коллеги стали свидетелями очередного 23-го максимума 11-го летнего цикла солнечной активности. Но существуют ли еще какие-

либо циклы активности, кроме вышеупомянутого 11-тилетнего?

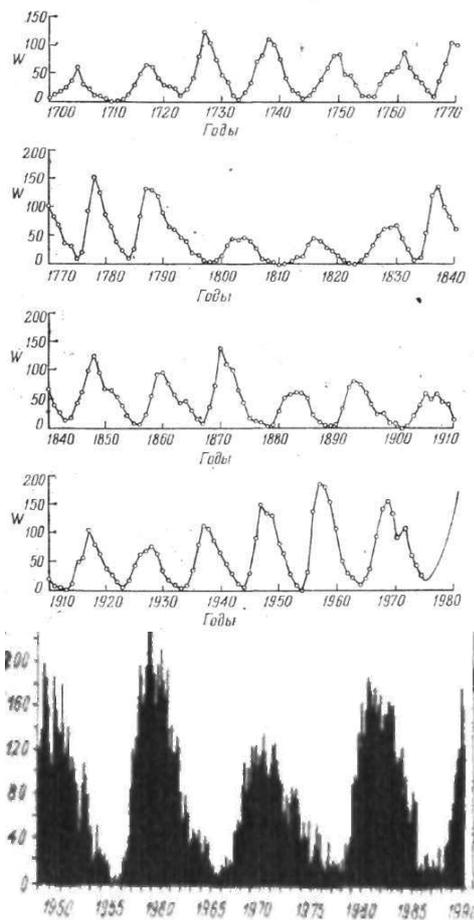


Рис. 12. значение числа Вольфа за 290 лет

В периоды максимума цикла активные области расположены по всему солнечному диску, их много и они хорошо развиты. Период минимума они располагаются вблизи экватора их не много, и они развиты слабо. Видимым проявлением активных областей являются солнечные пятна, факелы, протуберанцы, волокна, флоккулы и пр.

Наиболее известным и изученным является 11-летний цикл, открытый Генрихом Швабе и подтвержденный Робертом Вольфом, который исследовал изменение активности солнца при помощи предложенного им индекса Вольфа, за два с половиной столетия. Изменение Активности солнца с периодом равным 11,1 года носит название закона Швабе - Вольфа. Особенностью 11-ти летнего цикла является то, что полярность изменяются в течении каждого цикла на противоположенную как в группах, где меняются полярности главных пятен, так и общее магнитное поля Солнца. Существует предположение, что именно магнитное поле ответственно за цикличность солнечной активности.

Также предполагается существование 22, 44, 55 и 88 летних циклов изменения активности. Установлено что величина максимума циклов меняется с периодом около 80 лет. Эти периоды проявляются непосредственно на графике активности солнца.

Но ученые, изучив кольца на спилах деревьев, ленточную глину, сталактиты, залежи ископаемых, раковинам моллюсков и другие признаки, предположили существование и более продолжительных циклов, длительностью около 110, 210, 420 лет. А так же и так называемые вековые продолжительностью и сверхвековые циклы 2400, 35000, 100 000 и, даже, 200 – 300 миллионов лет.

Следует отметить, что цикличность характерна для всех проявлений солнечной активности.

В последнее время было обращено внимание на то, что влиять на циклы могут и другие тела, такие как планеты-гиганты, соседние звезды и их положение относительно друг друга (к примеру, можно посмотреть на влияние суммарной гравитации планет во время парадов). Возможно, особенно продолжительные сверхвековые циклы связаны по большей своей части с положением Солнца в Млечном Пути, точнее с его вращением вокруг центра галактики.

Вообще любой астроном-любитель может, проводя регулярные наблюдения Солнца сравнивать ее график с графиками интенсивности каких либо явлений связанных с атмосферой, биосферой и другие.

Но зачем уделять так много внимания изучению активности Солнца? Ответ заключается в том, что наше дневное светило оказывает огромное влияние на землю и на земную жизнь.

Увеличение интенсивности так называемого «солнечного ветра» - потока заряженных частиц – корпускул – испускаемых Солнцем, может вызвать не только прекрасные полярные сияния, но и возмущения в магнитосфере земли – Магнитные бури – которые влияют не только на оборудование, что может привести к техногенным авариям, Нои непосредственно не здоровье человека. Причем не только физическое, но и психическое. В периоды максимума, например, учащаются случаи самоубийств. Активность солнца влияет так же на урожайность, рождаемость и смертность, и многое другое. Вообще любой астроном-любитель может, проводя регулярные наблюдения Солнца сравнивать ее график с графиками интенсивности каких либо явлений связанных с атмосферой, биосферой и другие.

## Как наблюдать Солнце

Теперь давайте перейдем к тому, как правильно проводить наблюдения Солнца, как оформлять их, что и как надо рассчитывать, для чего. В общем, как я уже говорил, обо всем, что надо знать начинающему астроному-солнечнику, для работы. Основной уклон я буду делать на зарисовку и оформления зарисовок Солнца. Хотя в конце остановлюсь и на фотографических наблюдениях.

Итак, основной и, на мой взгляд, *грубейшей ошибкой* является то, что *зарисовка производится по визуальным наблюдениям, когда наблюдатель непосредственно смотрит на Солнце и зарисовывает потом то, что увидел.* Гораздо *более точным* является способ *проекции на экран.* Для начала следует определиться с диаметром диска Солнца, то есть с диаметром зарисовки. Здесь надо учитывать яркость изображения, даваемое Вашим телескопом и его разрешение. Я на 62 мм рефракторе делал диаметр 15 см. На мой взгляд, такой диаметр наиболее удобен. Наблюдения Солнца проводятся в два этапа. Первый - непосредственно зарисовка диска Солнца, включающая зарисовку образований на диске Солнца, описание атмосферы. Второй - камеральная обработка результатов, включающая классификации групп пятен и факелов, заполнение бланка, определение координат и площадей пятен и факелов.

Теперь наводим телескоп на Солнце. Для более удобного наведения можно использовать тень телескопа на экране. Солнце будет в поле зрения телескопа, если тень от последнего не вытянутая и не искаженная, а прямая. Итак, на экране, на котором у нас уже укреплен лист с начерченной окружностью необходимого диаметра, появляется изображение Солнца. Следует отметить, что не стоит крепить к экрану сам бланк наблюдений, лучше зарисовывать на отдельном листе, а потом зарисовку прикреплять к бланку. Так же стоит поступать, проводя и подробную зарисовку групп пятен. Теперь регулируем экран так, что бы изображение Солнца точно совпало с окружностью.

При зарисовке деталей не желательно отмечать все мелкие детали, т.к. это часто приводит к нарушению масштаба. Лучше, зарисовав основные детали групп на общем изображении диска Солнца, пронумеровать группы и с обратной стороны листа сделать подробную зарисовку групп пятен. На основной же зарисовке отметить

ориентацию по сторонам горизонта (N,E,S,W) и суточную параллель. На изображении последней необходимо отметить путь смещения солнечного экрана (для чего необходимо отключить часовой привод, если он имеется) по смещению пятен (рис. 13).

Что мы увидим? Первое – это группы пятен. Затем на краю диска Солнца мы заметим, что яркость изображения меньше, мы увидим яркие факелы. Теперь нам надо с максимальной точностью зарисовать все образования на диске Солнца. Поэтому мы будем зарисовывать непосредственно с изображения, то есть лист будет лежать на экране, на нем будет спроецировано изображение Солнца, и мы будем точно обводить все образования на солнечном диске.

Теперь нам надо провести суточную параллель. Для этого отмечаем положение какого-либо пятна, в близи

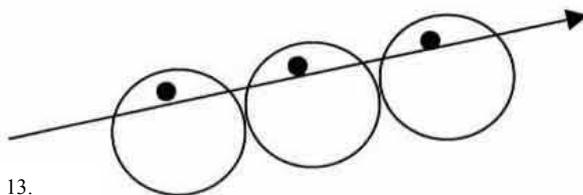


Рис. 13.

солнечного экватора в нескольких точках по мере смещения солнечного диска. Отмечу, что зарисовку мы ведем при постоянном гидировании, или включенном часовом механизме, а суточную параллель отмечаем при не подвижном телескопе (Рис. 13).

Теперь надо отметить положение севера, юга, запада и востока. Запад – это то направление, куда смещается диск Солнца при остановке гидирования. Север будет находиться в том же направлении, что и северный полюс Земли.

После того, как мы закончили зарисовку всего диска Солнца, нам надо сделать подробную зарисовку групп пятен по отдельности. Здесь уже можно не использовать экран, а, надев солнечный фильтр, проводить визуальные наблюдения, делая зарисовку по памяти, так как тут не так важна точность положения и не большая погрешность, характерная для таких наблюдений допустима. Главное – как можно подробнее зарисовать группу пятен. Для этого следует поменять увеличение телескопа на большее.

Для характеристики атмосферы следует разработать бальную систему оценки. Я использую следующую систему двух классификаций оговаривающих, как облачность, так и спокойствие атмосферы.

Таблица 1.

Описание состояния атмосферы по облачности.

Балл	Описание
I	Небо чистое без облаков.
II	Слабая облачность тучи занимают не более 15-25%
III	Переменная облачность облака занимают 30-60%
IV	Сильная облачность облака занимают 60 – 80%
V	Сплошная облачность облака занимают более 85%

Таблица 2.  
Характеристика качества атмосферы

Балл	Описание
I	Атмосфера спокойная дрожания изображения нет
II	Заметно легкое дрожание изображения
III	Дрожание среднее, мелкие детали еще различимы, заметна легкая рябь по лимбу
IV	Сильное дрожание, замываются мелкие и плохо различимы детали средних размеров, ощутима рябь по лимбу
V	На диске практически не различимы детали, сильная рябь по лимбу, изображение скачет

Так же следует отмечать различные нюансы, для чего должна быть графа "примечания".

Теперь поговорим о том, как следует оформлять свои наблюдения. Необходимо составить специальный бланк. Он имеет две стороны. На лицевой стороне бланка расположены: данные о наблюдении; условия наблюдений; характеристика диска Солнца и зарисовка диска. Для примера я приведу "шапку" своего бланка:

В «шапке» имеются следующие обозначения; g - количество групп пятен; grfp - количество пятен с полутенями в группах; grfn - количество пятен без полутеней в группах; efp - количество одиночных пятен с полутенями; efn - количество одиночных пятен без полутеней; W - индекс Вольфа рассчитывается по формуле  $W=R(10 \cdot g+f)$ , f - общее количество пятен; Is - индекс INTER SOL рассчитывается по формуле  $Is = g+grfp + grfn + efp + efn$ ; R - коэффициент пропорциональности

Таблица 3.

Пример шапки

№	Дата	Время	g	grfp	grf	efp	ef	f	t	W	IS

Помимо подробных зарисовок следует производить классификацию пятен по любой выбранной вами классификации. Либо Цюрихскую классификацию, либо можно использовать классификацию Цесевича. Теперь, после того как мы закончили первый этап, перейдем к обработке. Для начала классифицируем образования на Солнце.

Таблица 4.

Классификация по Цесевичу.

Класс	Описание
I	Бурно растущая группа пятен
II	Не очень быстро растущая группа пятен
III	Группа не изменяет своих размеров
IV	Группа уменьшает свои размеры
V	Быстро уменьшающаяся группа

Таблица 5.  
Цюрихская классификация

Класс	Описание
I	Униполярная группа пятен без полутеней
II	Биполярная группа без полутеней
III	Биполярная группа с полутенью у одного пятна на конце вытянутой группы (размер $<5^\circ$ )
IV	Биполярная группа с полутенями на обоих концах (длина по долготе не более $10^\circ$ )
V	то же, но длина по долготе $10-15^\circ$
VI	то же, но длина по долготе более $15^\circ$
VII	Униполярная группа с полутенью и мелкими пятнами на расстоянии менее $3^\circ$ от полутени основного пятна – остатки старой группы

Лично я использую обе эти классификации. Отмечаю для каждой группы классы, как по Цюрихской классификации, так и по классификации Цесевича.

Так же следует описать яркость факельного поля и его характеристики.

Таблица 6.  
Яркость факельного поля.

Класс	Описание
I	Слабый еле видимый факел
II	Заметный факел
III	Уверенно видимый факел
IV	Яркий факел
V	Очень яркий факел

Таблица 7.  
Характеристика вида факела.

Класс	Описание
I	Однородное факельное поле
II	Поле с волокнистой структурой
III	Поле с точечной структурой

Очень важной частью регулярных наблюдений нашего дневного светила является измерение гелиографических координат пятен. Задача эта требует высокой точности зарисовки. Для измерения координат и используются специальные гелиографические координатные сетки (они приведены в приложении 2).

Так как Земля вращается вокруг Солнца, а ось вращения Солнца не перпендикулярна к плоскости орбиты Земли, мы видим полюса Солнца в разных точках диска. Причем иногда можно видеть оба полюса, иногда какой то один. Причем при этом солнечный экватор может проходить то южнее, то севернее центра солнечного диска. Расстояние между солнечным экватором и центром солнечного диска измеряется в гелиографических градусах и называется гелиографическая широта центра диска ( $B_0$ ). В зависимости от значения  $B_0$  выбирается та или иная гелиографическая сетка. Сетки бывают в нескольких видов (0,00; +- 1,00; +- 2,00; +- 3,00; .... +-7,00).

Кроме гелиографической широты центра солнечного диска необходимо знать угол, между направлением экватора и суточной параллели (P). Этот угол бывает положительным, если восточный край суточной параллели расположен севернее от экватора, и отрицательным если южнее.

Еще одной необходимой величиной является Эти две величины позволяют нам определить гелиографическая долгота центрального меридиана ( $L_0$ ). Величины  $B_0$ , как и величины  $L_0$ ,  $P$ ,  $d$  (угловой видимый диаметр солнечного диска) берутся из астрономического календаря.

Рассмотрим подробнее как определять координаты образований на Солнце. Для удобства сетки надо напечатать на прозрачном материале, в таком масштабе,

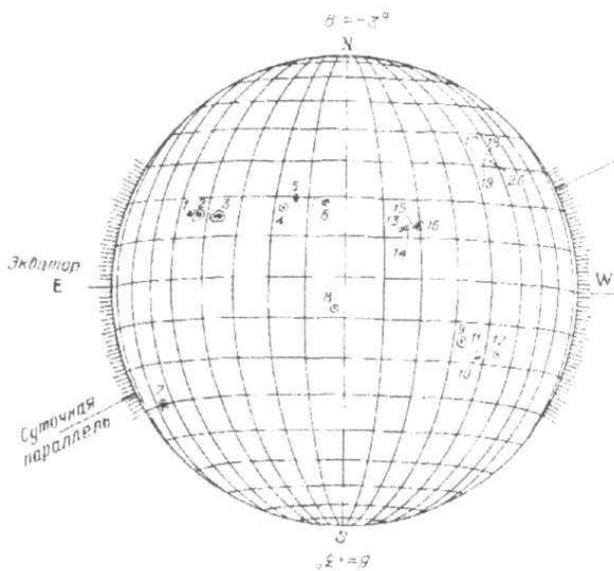


Рис. 14 Координатная сетка на зарисовке диска Солнца.

что бы диаметр сетки, был равен диаметру зарисовки. Причем, лично я не советую делать сетку напечатанной прямо на зарисовке, то есть проводить зарисовку на сетки, так как это более затратно, да и иногда пятно может попасть на линию сетки, что может привести к «потере» пятна. Во-первых, выберем подходящую сетку, согласно величине  $B_0$ , округлив ее до целого. Допустим значение  $B_0$  равно  $-3,21$ , значит нам подходит сетка  $B = -3^\circ$ . Для того, чтобы правильно наложить сетку мы определяем положение солнечного экватора. Как это сделать? Нам известно положение суточной параллели и известен угол между ней и экватором. По этому углу мы и находим положение солнечного экватора. Для удобства на краях сетки и приведены градусные деления. Допустим значение  $P$  у нас равно  $-26,03$ , значит экватор с восточной стороны будет на  $26,03$  севернее суточной параллели. Построив угол  $P$  с вершиной в центре солнечного диска мы получаем

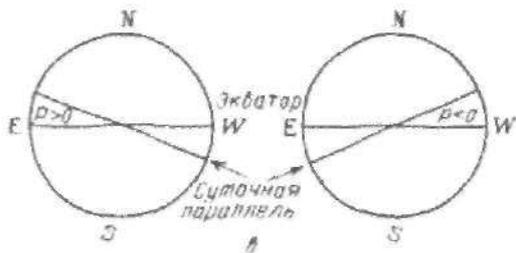


Рис. 15. Экватор и суточная параллель

положение солнечного экватора.

Мы разместили гелиографическую сетку. Теперь нам надо интерполировать значение  $L_0$  для времени наблюдений. В календаре оно приводится для  $0^h$  всемирного времени. НЕ ЗАБУДЬТЕ ПЕРЕВЕСТИ ДАННЫЕ КАЛЕНДАРЯ ИЗ ВСЕМИРНОГО ВРЕМЕНИ К МЕСТНОМУ. Как интерполировать? Допустим, что сегодня, 2-го апреля,  $L_0$  равно  $134,54$ , а 3-го апреля -  $122,21$ , то есть за сутки величина  $L_0$  уменьшилась на  $12,33$  (обозначим  $\Delta L$ ) Отсюда не сложно определить долготу центрального меридиана для момента наблюдения. Допустим, мы наблюдаем в Москве в 12 ч 43 мин по московскому времени, значит, по всемирному времени это будет (не забудем, что в апреле время летнее и разница между московским и всемирным временем составляет 4-е часа, тогда как для зимнего

времени 3 часа). 8 ч 43 мин. Это составляет  $0,36$  (всего 24 часа, 8 ч 43 мин – это  $8,75$  часа, значит  $8,75 / 24 = 3,64$ ) в долях суток (обозначим  $i$ ). Отсюда можно найти значение  $L$  в момент наблюдений:

$$L_n = L_0 - \Delta L * i = 134,54 - 12,33 * 0,36 = 130,10$$

Долготы растут с востока на запад, значит, для пятен в восточной полусфере мы должны из  $L_n$  вычесть их угловое расстояние до центрального меридиана (меридиан, проходящий через центр сетки), а для пятен в западной полусфере прибавить к  $L_n$  угловое расстояние до данного пятна.

Теперь нам необходимо определить площади групп пятен, крупных пятен, и факелов (факельных полей). Основная сложность здесь в том, что из-за сферичности Солнца образования на краях диска будут несколько вытянуты вдоль поперечника и меньше вдоль солнечного радиуса. Для определения истинного размера существует простая формула. Для направления радиуса:

$$d_{ист} = d_{набл} * R / r$$

Где:  $R$  – радиус изображения диска Солнца;  $r$  - расстояние объекта от центра солнечного диска в тех же единицах, что и радиус. Для направления перпендикулярному радиусу направлению:

$$S_{ист} = S_{набл} * R / r$$

$S_{набл}$  можно измерять в квадратных секундах дуги. Если, вы измеряете площадь в гелиографических градусах, то исправление производится автоматически, так как сетка координат так же имеет искажение. Нужно только помнить, что один квадратный градус, равен  $1,5 * 10^8 \text{ км}^2$ .



Рис. 16. Изменение формы пятна в зависимости от его положения на диске Солнца

На практике я поступаю так. Сначала измеряю площадь в квадратных миллиметрах. Затем, используя сведения о масштабе изображения Солнца и расстоянии пятна от центра диска, можно перейти к квадратным километрам на Солнце. Диаметр Солнца, как известно,  $1\,392\,000 \text{ км}$ , а диаметр зарисовки  $15 \text{ см}$ , или  $0,00015 \text{ км}$ . Получаем, что в одном сантиметре у нас  $9\,280\,000\,000$  сантиметров, или  $92\,800 \text{ км}$ .

Таблица 8.

Приблизительные отношения размеров пятен на зарисовке с реальными размерами.

Размер на зарисовке мм	диаметры		Размер на зарисовке мм	диаметры	
	км			км	с
0,7	69350	90,6	3,25	41700	57,6
1,25	13940	19,2	3,75	48650	67,2
1,75	20850	28,8	4,25	55600	76,8
2,25	27800	38,4	4,75	62550	86,4
2,75	34750	48,0	5,25	69500	96,0

Теперь поговорим о фотографических наблюдениях Солнца. Фотографирование имеет то преимущество, что время, затрачиваемое на наблюдение, сокращается в разы. Но есть и недостатки. Основным из них является то, что наша атмосфера не стабильна и слабые пятна видны не постоянно, они могут, то появляться, то замываться. Это вынуждает нас делать серию снимков. Кроме того, при легкой переменной облачности, часть диска может быть закрыта, что вынудит нас ждать, пока откроется весь диск, тогда как при зарисовывании, мы можем работать на открытом участке диска.

Но, тем не менее, все больше астрономов-любителей используют фотографию, для регулярных наблюдений

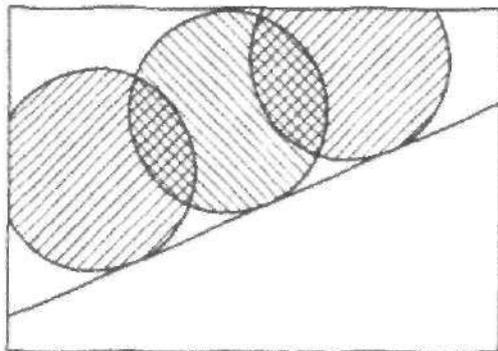


Рис. 17. Три кадра солнечного диска, сложенных для определения суточной параллели.

Солнца. Особенно это удобно с появлением цифровой фотографии. Как же правильно наблюдать Солнце. Сделав серию снимков, надо выбрать из них тот, на котором отображены все пятна, и вставить его в такой же бланк, как и при визуальных наблюдениях. Подробное фотографирование групп пятен, делается при большем увеличении. Теперь стоит определить суточную параллель. Это можно сделать, так же как и при визуальных наблюдениях. Только вместо того, что бы отмечать одно и то же пятно по мере движения солнечного диска, необходимо на неподвижном телескопе сделать два – три кадра. Затем сложить эти кадры в один (Рис 17). Либо просто сделать несколько экспозиций на один кадр. Затем суточную параллель переносим на снимок Солнца. В остальном все измерения и расчеты проводятся так же, как описано выше.

## Техника безопасности

Теперь поговорим о самом главном – о безопасности. Без преувеличения можно сказать, что наблюдения Солнца – самый опасный вид астрономических наблюдений. Поэтому необходимо быть крайне осторожным.

Солнце даже для невооруженного глаза - объект очень яркий. Всем нам еще с детства говорили: «Не смотри на Солнце». Действительно, даже если просто посмотреть на Солнце, можно сильно повредить сетчатку глаза. А телескоп усиливает интенсивность потока солнечного света в десятки раз. Поэтому запомните главное правило.

**!!! НИКОГДА НЕ СМОТРИТЕ НА СОЛНЦЕ В ТЕЛЕСКОП, БИНОКОЛЬ ИЛИ ЛЮБОЙ ДРУГОЙ ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР БЕЗ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ!!!**

Если у вас нет фильтров, то используйте солнечный экран. Проецируйте изображение на него.

При фотографировании Солнца необходимо обязательно применять фильтры. Не только потому, что без них фотоаппарат будет попросту сожжен, но и потому, что при этом может загореться пленка и даже корпус фотоаппарата. Кроме того:

**!!! ДАЖЕ ЕСЛИ ВЫ ИСПОЛЬЗУЕТЕ ЭКРАН, СТОИТ ПОМНИТЬ, ЧТО ПО НЕОСТОРОЖНОСТИ МОЖНО ПОДСТАВИТЬ ПОД ПУЧОК СВЕТА ГОЛОВУ ИЛИ ДРУГУЮ ЧАСТЬ ТЕЛА, ЧТО ПРИВЕДЕТ К ОЖОГАМ!!!**

Еще одно важное правило:

**!!! НИКОГДА НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ТЕЛЕСКОП НАВЕДЕННЫМ НА СОЛНЦЕ БЕЗ ПРИСМОТРА, ДАЖЕ (А Я БЫ СКАЗАЛ ОСОБЕННО) ЕСЛИ С НЕГО СНЯТ ОКУЛЯР!!!**

Подобная беспечность может привести к тому, что загорятся предметы, попавшие под пучок света.

Телескопы крупного диаметра необходимо диафрагмировать, так как слишком большой диаметр объектива собирает очень много света, что может привести к перегреву окуляра или диагонального зеркала. Это, в свою очередь, может привести к тому, что оптика лопнет, и ее осколки нанесут непоправимый вред вашему здоровью. Так же стоит давать телескопу остыть, так как слишком длительная работа без фильтров (на экране) может привести к чрезмерному нагреванию оптики и трубы, что может повредить телескоп.

**!!! НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ФИЛЬТРЫ, КОТОРЫЕ НЕНАДЕЖНО СИДЯТ НА ОПРАВЕ ОБЪЕКТИВА (ТРУБЕ) ИЛИ ОКУЛЯРА!!!**

Это может привести к тому, что фильтр упадет, и вы потеряете зрение, получив ожог сетчатки.

**!!! СНИМАЙТЕ ИЛИ ЗАКРЫВАЙТЕ КРЫШКАМИ ИСКАТЕЛЬ И ГИД, А ТАК ЖЕ ВСЮ ДРУГУЮ СООСНУЮ ОПТИКУ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНА НА ВАШЕМ ТЕЛЕСКОПЕ!!!**

Искатель – это небольшой телескоп и он так же опасен, если пучок света из него попадет на Вас или на окружающие предметы. Неоднократно были случаи, когда наблюдатели по беспечности упускали этот момент и получали серьезные ожоги.

И главное правило – аккуратность и внимательность позволят вам провести качественные наблюдения, не получив травм, ожогов и ущерба.

## Заключение

В данной статье я рассказал в доступной форме о том, как следует проводить наблюдения Солнца. По мере возможности я старался наиболее полно рассказать о методах наблюдения нашего дневного светила, об оборудовании, которое необходимо для этого и о том, что необходимо знать для проведения регулярных наблюдений Солнца. Конечно же, есть еще много того, что в данной статье не освещалось. Это вы сможете найти в других источниках. Наиболее интересные из них приведены в библиографическом списке ниже. Желаю вам успешных наблюдений и чистого неба!

## Библиографический список.

1. Бакулин П.И., Кононович Э. В., Мороз В. И. Курс общей астрономии М.: Наука, - 1970 – 536 с.
2. Цесевич В. П. Что и как наблюдать на небе. – М.: Наука, 1984 – 304с.
3. Степанян Н.Н. Наблюдаем Солнце. – М.: Наука, 2993. – 128с.
4. Навашин М.С. Телескоп астронома-любителя. – М.: Наука, 1975. – 432с.
5. Астрономический календарь: Постоянная часть.
6. Витинский Ю.И. Солнечная активность. – М.: Наука, 1983.
7. Шаронов В.В. Солнце и его наблюдение. – М.: ОГИЗ, 1948
8. Зирин Г. Солнечная атмосфера. – М.: Мир, 1969.
9. Обридко В.Н. Солнечные пятна и комплексы активности. – М.: Наука, 1985.
10. Воронцов-Вельяминов Б.А. Очерки о вселенной. – М.: Просвещение, 1980. – 672с.
11. Пикельнер С.Б. Солнце. – М.: Физматгиз, 1961.
12. Мензел Д.Г. Наше Солнце. – М.: Физматгиз, 1963
13. Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд: пер с англ./под ред. А.Г. Масевич. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 432с.

**Булдаков Сергей Вячеславович, астроном-любитель**  
660118, Красноярск, ул. Мате-Залка, 6-250,  
E-mail: buldakov\_sergey@mail.ru

## Кто ищет в космосе себе подобных, тот найдет... себя.



### Знать и осознать – это разные вещи.

Самое главное во всей истории CETI-SETI – это прежде всего дать самим себе ответ на ключевой вопрос: кто мы? Он не так прост, как кажется. Согласитесь, самих себя (человеческую цивилизацию) нам сравнить не с кем. Внеземные цивилизации обнаружить никак не удастся, а на Земле, по нашему высокопарному мнению, нет ничего среди живого, что могло бы сравниться с нашими талантами.

Себя мы называем "технологической" цивилизацией и, волею судьбы встав когда-то на этот путь развития, считаем его естественным, точнее приняли его за естественный. Для нас это данность, от которой без веской на то причины мы никогда добровольно не откажемся. Почему? Только на "технологическом" пути мы можем в полной мере сохранять и проявлять свои животные инстинкты, которыми нас в древности наделила природа-мать.

Наша мнимая духовность, как фиговый лист, прикрывает немощь социализации огромной человеческой биомассы. Сквозь нее невооруженным глазом просматривается неумная агрессия по отношению к природе. Мы живем под девизом – "citius, altius, fortius" (лат. "быстрее, выше, сильнее"). Любой иной путь нам уже довольно давно кажется неправильным, "ненаучным", хотя и чуток вероятным.

В своей статье [1] я не зря "технологическую" цивилизацию назвал "нежизнеспособным мутантом, попросту совершеннейшим уродом". Лишь ненормальный может упорно рубить сук, на котором сидит, т.е. пожирать собственную планету.

### Совокупность земных цивилизаций.

На сегодняшний день нам известен один-единственный тип жизни – сообщество, представляющее собой статистическое множество короткоживущих биологических особей. Только сообщество способно существовать длительное время, многократно превышающее жизнь любой входящей в сообщество особи.

То же самое относится и к статистическому множеству сообществ. Факт бесспорный, но почему-то человечество оценивает себя как некую высшую автономную единицу (цивилизацию), тем самым обособляясь от всего живого, что есть на Земле. Маленький примерчик: мы давно научились защищать права каждого человека, особенно если он достаточно пронырлив, силен или умен, даже создали юриспруденцию, обособывающую право сильного ("прав тот, у кого больше прав"). Но что касается тех, кого называем "братьями нашими меньшими", их мы просто... едим или меркантильно используем.

По совершенно справедливому мнению А. И. Вейника [2] на планете кроме людей есть множество цивилизаций (сообществ) - насекомых, дельфинов, птиц, приматов, рыб,

растений и т.д. Они живут и совершенствуются во много раз дольше человечества, поэтому гораздо лучше нас приспособлены к условиям окружающей среды. Более того, нет никакого основания отказывать им в разуме, хотя и не таким как у нас.

Каждая цивилизация вносит свою лепту в жизнеспособность статистического множества сообществ. Потеря хотя бы одной из них непредсказуемо влияет на баланс равновесия между жизнью и смертью на Земле. Иначе говоря, "космически" долго может существовать только совокупность цивилизаций, гармонично использующих друг друга, выживающих друг за счет друга, тем более не трогающих и не разрушающих свою "точку опоры" (планету).

В идеале такая совокупность цивилизаций стремится к полной независимости (замкнутости) от материальных ресурсов, имеющихся в окружающем пространстве. Точнее, от планеты по необходимости что-то "отщипывается", ибо идеально замкнутых систем не бывает.

Отсюда следует, что мы хвастливо называем себя "цивилизацией", хотя к этому понятию не имеем никакого отношения. Заполнили Землю, неутомимо уничтожаем множество земных сообществ и ведем всё живое к банальной гибели. Осознать это трудно, просто беда еще не стучится в каждую дверь...

### Промежуточное замечание об антропном принципе.

Расчет диапазонов физических констант, в которых может существовать человечество, мне кажется задачей развлекательного типа. Да и название не очень удачное.

Суть истинного антропного принципа я бы переформулировал иначе: **жизнь и разум в космосе антропоморфны**. Все примитивно просто. Человечество считает себя самым умным в ряду всех земных сообществ, т.к. остальные не могут воспроизводить почти ничего из того, на что способны мы. А раз некому опровергнуть наше весьма нахальное заявление о том, что мы - высшая ступень эволюции, то легко доказывается теорема: **ВЦ должны быть похожи на нас как по разуму, так и по биологии**. Абсолютно таков же подход и к научно-техническим достижениям ВЦ (если мы умеем, то они уж и подавно; если мы ещё только предполагаем, то они наверняка располагают).

Не напоминает ли читателю известный антропный принцип старый лозунг "Все - во имя человека, все - для блага человека"? А тут рукой подать до мысли, что и Вселенная подогнана под нас, как костюмчик...

### Кому нужен космос?

В природе существует только два полярных варианта развития ВЦ: технологический и духовный. Других нет и быть не может.

Технологический путь - кратковременный, пока не исчерпаются необходимые для жизни природные богатства. К превеликому сожалению, именно такой жребий выпал нам.

Время жизни ВЦ, идущих по духовному пути развития (я не оговорился, именно развития, а не существования!), практически неограниченно. Пока, кажется, у нас еще есть возможность взяться за ум и найти способ экстренного перехода с одних рельсов на другие. В противном случае мы подойдем к последнему рубежу, но... с огромным отставанием в духовном развитии. Почему? Да в нем сейчас нет нужды, т.к. ведущими скрипками в обществе являются индивидуализм и конкурентоспособность. А за тем самым рубежом нас встретит беспощадная бойня за остатки и бесславный конец.

Но... временно оставим страсти в стороне и вернемся к игрушке астрономов – проблеме CETI-SETI.

Если мы примем как должное тезис о множественности цивилизаций на Земле и воспользуемся нашим житейским опытом, то увидим, что ни у одной из них, за исключением ненормального человечества, осваивать и, тем более, покорять космос нет нужды.

Имея один такой факт, а для CETI-SETI этого вполне достаточно, сделаем очевидный вывод: **естественным должен считаться не технологический путь развития**

**ВЦ, а духовный.**

С этой точки зрения посмею утверждать, что технологический путь – это чрезвычайно редкая, но очень опасная болезнь планетарного организма, практически с летальным исходом. Поэтому наивно искать в космосе "самых себя" (себе подобных). Там такие как мы, скорее всего, не выживают.

Попутно замечу, что на Бюраканской конференции по внеземным цивилизациям (5-10.09.1971) американский биолог Гюнтер Стент (Gunther Stent) вариант развития, альтернативный технологическому, рассматривал в следующей форме: "высокоразвитые внеземные цивилизации могут установить у себя некую "внутреннюю Полинезию" с отрицанием необходимости контакта с другими цивилизациями" [3]. Под этим Стент подразумевал начальное развитие ВЦ по технологическому пути, но до тех пор, пока они не стали "высокоразвитыми", а потом, поумнев, переориентировались и сказали другим знакомым ВЦ - "да идите Вы... куда подальше". Вот так, даже ученый человек не смог отделиться от традиционного "технологического" воспитания. А ведь отголосок этого воспитания подспудно коренится в каждом из нас...

Возвращаясь к исходному тезису, подчеркну, что речь идет не о какой-то "потере интереса к общению между цивилизациями" и переходу к стратегии "здесь и сейчас" (по Стенту), а о **естественном НЕ возникновении** технологического пути развития. Тем более духовное развитие ВЦ вовсе не отвергает общения (контакта) между ними. Для этого совершенно не обязательно иметь космический флот реактивных такси.

Итак, если предложенный ход рассуждений оказался достаточно убедительным, то вряд ли вызовет сомнение следующее утверждение: найти ВЦ в космосе нам практически не удастся. Паче чаяния какая-нибудь астрономами обнаружится или забредет в наши края, то с огромной степенью вероятности она будет "технологической", т.е. агрессивной. Следовательно, хорошего от встречи с ней ждать не рекомендуется.

## Промежуточное замечание о формуле Дрейка.

Ну как тут было астрономам не привлечь математику для подтверждения своих "антропо-технологических" идей?

В ноябре 1961 года на конференции в радиобсерватории в Грин-Банке (США) американский радиоастроном Фрэнк Дрейк (Frank Drake) сделал доклад, в котором прозвучала знаменитая так называемая "формула Дрейка" [4]:

$$n = N \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot (t/T),$$

где **n** – число цивилизаций, ищущих контакта [??? - ВВА] в Нашей Галактике;

**N** – количество звезд в Галактике;

**P1** – вероятность того, что звезда имеет планетную систему;

**P2** – вероятность того, что на планете есть жизнь;

**P3** – вероятность того, что на планете есть разум;

**P4** – вероятность того, что на планете есть технология;

**t** – длительность технологической эры;

**T** – возраст Галактики.

Формула весьма специфическая. Во-первых, она оценивает число ВЦ только биологического типа и привязанных к планетам, т.е., по сути дела, аналогов земной цивилизации. Во-вторых, она предполагает, что у каждой звезды есть только одна планета, пригодная для жизни (подобно Солнечной системе).

В предложенной формуле имеет реальный смысл лишь группа "физических" коэффициентов **P1** и **P2**. Другие коэффициенты (назовем их "лирическими") **P3** и **P4** весьма натянуты и зависят от личных мнений ученых.

На сегодняшний день допустимо совершенствовать и развивать первую группу коэффициентов. Количество "лирических" коэффициентов увеличивать сверх **одного** бесполезно, т.к. все они отражают не более чем фантазии авторов.

Но кому нужен здравый смысл? В 1979 году Л.В. Лесков [5] ввел в формулу Дрейка дополнительный "лирический" коэффициент **P5**, учитывающий вероятность выхода ВЦ на уровень энергопотребления в соответствии с надуманной

классификацией Н.С. Кардашева [6].

В 1983 году Л.С. Марочник и Л.М. Мухин [7] изменили в формуле переменные, входящие в состав блока **N(t/T)**, с учетом своей гипотезы о существовании галактического торообразного "пояса жизни". **N** стало обозначать число звезд в этом торе, **t** – время, отсчитываемое от момента выхода данной ВЦ (вместе со звездой) из спирального рукава, в котором она зародилась, а **T** – максимальное время жизни ВЦ, подобной нашей (время прохождения ее звезды между спиральными рукавами Галактики). В этом хоть есть определенное рациональное зерно, т.к. позволяет уточнить число планетных систем, где можно в будущем обнаружить жизнь.

Казалось, давно пора бы прекратить терзать несчастную формулу, но в 2005 году А.Л. Зайцеву [8] зачем-то понадобилось добавить очередной "лирический" коэффициент **P6**, названный автором "МЕТ-коэффициентом". Он представляет собой "долю коммуникативных цивилизаций, то есть цивилизаций с ясным планетарным сознанием непараноидального типа, которые действительно осуществляют целенаправленные межзвездные передачи". В переводе на русский язык это означает, что ВЦ увлекаются... радиовещанием. Прелесть. А если не увлекается, то значит ее сознание... параноидального типа. И никак не меньше.

Настрогали уже шесть "лирических" коэффициентов! Позволю себе напомнить слова Платона: "В самом деле, все чрезмерное обычно вызывает резкое изменение в противоположную сторону, будь то состояние погоды, растений или тела. Не меньше наблюдается это и в государственных устройствах" [см. Государство, VIII, 563 E - 564 A]. Похоже, формулу Дрейка скоро из серьезной превратят в юмористическую.

Примечание: METI - аббревиатура фразы Messaging to Extra-Terrestrial Intelligence, в переводе с английского - передача посланий другим цивилизациям. Первый сеанс радиовещания был проведен с 70-метрового планетного радиолокатора (г. Евпатория) 24 мая 1999 года к звезде HD 186408, остальные три сеанса состоялись в ночь с 30 июня на 1 июля. В общей сложности длительность передачи составила 960 минут.

## Радиовещание в пустоту.

Вот так: не закончив программы SETI (поиск), не начиная программы SETI (связь), мы, очертя голову, бросаем силы и средства на освоение новой программы METI - радиовещания другим цивилизациям! КОМУ?! Или это программы усердного "освоения" госбюджета?"

На простенький вопрос "Излучать или не излучать?" дается потрясающий по силе логики ответ: вопрос "представляется несколько надуманным", "а противопоставление проблем поиска ВЦ и радиовещания для ВЦ методологически ничем не оправдано, поскольку обе эти задачи могут плодотворно дополнять друг друга" [9]. Да ничего подобного! Искать их надо, а вещать только после знакомства. Если, конечно, не хотим найти приключение на свою евпаторийскую антенну.

Разве не было случаев, когда на звуки с танцплощадки собиралась толпа хулиганья? А если на радиомаяк, как на приманку, прилетит такое, что и вообразить себе невозможно, т.е. вовсе неразумное? Что тогда делать?"

Да и вообще, где гарантия, что ВЦ имеют хоть малейшее понятие о гуманизме? Здесь убежденность какого-то философа или астронома не в счет! Рисковать можно собой, а не судьбой планеты. Достаточно вспомнить, чем закончили аборигены двух Америк, встречавшие приезжих из Европы.

А как к такому увлечению радиоастрономов относятся высокопоставленные особы? Заместитель директора SETI Institute С. Шостак (Seth Shostak), например, выдал следующее: "Если люди хотят вести радиовещание на космос, то кто я такой, чтобы говорить нет?" [9]. Такого поразительно равнодушного отношения к своей планете придумать нельзя! Мол, моя хата с краю... Неужели Шостак не понимает, что более дорогой ошибкой просто не существует? Не останется ни хаты, ни его самого, ни... никого.

Гиндилис Л.М. успокаивающе пишет [11]: "Хотя

сигналы ВЦ до сих пор не обнаружены, последствия их обнаружения внимательно изучаются. Международная Академия Астронавтики совместно с Международным Институтом Космического Права разработала "Декларацию Принципов", которая регламентирует действия международного сообщества в случае обнаружения сигнала. Декларация одобрена рядом международных организаций... Предусматривается, что вопрос об ответе (отвечать или нет) должен решаться на уровне ООН. В случае положительного решения он должен исходить от всего человечества, а не от какой-либо одной страны, организации или группы лиц. Содержание ответа должно быть выработано на основе международного консенсуса".

Декларация - декларацией, с непонятно каким юридическим статусом, а "Васька слушает, да ест", в смысле, радиовещает.

И, наконец, вряд ли стоит обсуждать примитивность самой идеи радиовещания в космос. Просто проведем параллель. Не напоминает ли Вам эта история мелкий эпизод из нашего недалекого прошлого о внедрении в массы радио? Посреди деревни ставили столб с укрепленным на верху репродуктором, который с утра до вечера непрерывно вещал, пел, гнал музыку. Хотели или не хотели этого жители, а вынуждены были слушать. Прошло время и старая идея вновь всплыла, только на другом уровне, - репродуктором стала наша планета, а деревней... космическая пустыня. Кому понадобилось повторяться, тем более с таким убогим репродуктором на "электромагнитной" основе?



## Информация.

Мы совсем недавно начали понимать, что такое информация. Да и то не избавились от завихрений. Даже сегодня можно прочитать всякую белиберду об информационных полях или еще чего-то в этом роде. О том, какую передавать информацию ВЦ и какую "запрашивать" у них, более или менее понятно [1]. А вот какой смысл вкладывают в неё ВЦ?

Считается, что для общения с ВЦ могут быть использованы три языка - "язык природы", "язык эмоций", "язык логики". Именно для общения, т.к. ответят, если нам повезет, точно так же.

**Язык природы** чрезвычайно сложен для распознавания, а вот остальные два... Кто сказал, что **язык эмоций** (язык искусства), тем более человеческих, - это "язык прекрасного", аж универсальный язык Вселенной, обязательно доступен ВЦ, адекватно будет ими расшифрован и оценён?

Произведения искусства влияют на человека через пять вполне конкретных органов восприятия мира, имеющих определенные диапазоны чувствительности. Полученная извне информация обрабатывается мозгом и как бы резонирует с общим настроением психики человека (если он к этому готов), приводя его в состояние "удовольствия". Остальные земные цивилизации весьма различаются количеством органов восприятия и диапазонами их чувствительности. Немного мы знаем об их психике и реакции на произведения нашего (человеческого) искусства. А что можем сказать о ВЦ? Ничего! Но почему-то

уверены (!) - они как мы.

Скорее всего наши "музыки" будут для них странным сотрясанием электромагнитного поля (если знают что-нибудь о нем). Замучаются разбираться, что к чему... Или радиоастрономы действительно верят, что ВЦ всенепременно станут нам подпевать "выходила на берег Катюша..." и тем же самым электромагнитным способом?

Поэтому весьма опрометчив вывод ученых, высказанный, например, в статье [10]: "лишь эмоциональные послания могут передать понятную [Кому? - ВВА] информацию о землянах и в целом о нашей цивилизации".

Кто сказал, что **язык логики** понятен во всех уголках космоса? Научить ВЦ математике проще (если она им нужна), чем логике. Даже здесь, на Земле, у разных народов и в разные исторические времена логика разная. А что говорить об иных мирах?

По мнению А.И. Вейника, найти общий язык с гипотетическими ВЦ нам поможет поиск контакта именно с земными цивилизациями.

Пока мы только стараемся обучить "братьев наших меньших" совершать необходимые нам действия по сигналу, даже общаться с нами с помощью либо звуков, либо жестов, в крайнем случае, хотя бы просто понимать наши желания. Но освоить и пользоваться их языком общения (например, химическим, ультразвуковым и т.д.) мы практически не в состоянии. А уж куда как "просто" - они же рядом, изучай, колы не лень. Интересно, а с какой-нибудь ВЦ мы как собираемся разговаривать? Способов передачи информации превеликое множество. Вежливо заставим (выдрессируем, уговорим и т.д.) их вызубрить наш язык, приспособленный для приема ушами (например, жвачный английский), или наоборот, они нам прикажут обучаться их языку?

Заодно мы, надеюсь, поймем, что такое разум и какие бывают его разновидности. На мой взгляд, современные философские формулировки этого понятия никуда не годны. Разум. Ну, имеем мы его. А другим он - как лишний бицепс попугаю, перекашивается. Живые твари, например, умеют ощущать какие-то неведомые нам поля, по-нашему - природу, ее предстоящие изменения, даже в следующем сезоне. И им этого достаточно, а мы не можем, поэтому вынуждены грубо работать своим лишним бицепсом, изобретать всякие теории, чтобы хоть чуть-чуть что-то предсказать. Так кто способнее, т.е. умнее? Вот и получается, наш разум всего лишь возмещает недостатки нашего организма, не более.

Вывод. Проблема выбора языка общения с ВЦ до сих пор не решена. Те радиопослания, которые уже ушли в эфир, сделаны на авось, но в угоду самим себе.

## Литература.

1. Вейник В.А., "CETI-SETI. Космический Разум вне или внутри нас?", 2006, <http://veinik.ru/science/605/4/342.html>
2. Вейник А.И., «Термодинамика», 3-е издание, Минск, "Высшая школа", 1968.
3. Шкловский И.С., "Вселенная, жизнь, разум", М., "Наука", 1973.
4. Drake F.D., Discussion at Space Science Board Nat. Acad. Sci. Conf. on Extraterrestrial Intelligent Life, Green Bank, USA, 1961.
5. Лесков Л.В., "Внеземные цивилизации: вероятность существования", "Земля и Вселенная", 1979, № 3, стр.61-63.
6. Кардашев Н.С., "Передача информации внеземными цивилизациями", "Астрономический журнал", 1964, том 41, вып. 2, стр. 282-287.
7. Марочник Л.С., Мухин Л.М., "Галактический «пояс жизни»", "Природа", 1983, № 11, стр.52-57.
8. Зайцев А.Л., "Уравнение Дрейка с METI-коэффициентом", 2005, [http://www.cplire.ru/alt/ra&sr/Drake\\_equation.html](http://www.cplire.ru/alt/ra&sr/Drake_equation.html)
9. Зайцев А.Л., "Радиовещание для внеземных цивилизаций", 1999, <http://www.cplire.ru/rus/ra&sr/article1.html>
10. Сергеева Н., "Преодолеть молчание Космоса", 2002, <http://www.cplire.ru/rus/ra&sr/int/index.html>
11. Гиндилис Л.М., "Современное состояние проблемы SETI", Материалы 10-й Юбилейной международной уфологической конференции "Уфология и биоэнергоинформатика на рубеже веков" 26 и 27 октября 2002 года, г. Москва.

**Вейник Виктор Альбертович**, канд. технических наук  
<http://veinik.ru>

## Атака астероидов: что нас ждет при падении незваных гостей?



Столкновение Земли с астероидом пятисоткилометрового диаметра в представлении художника Дона Дэвиса. Выделившейся при столкновении энергии хватило бы, чтобы полностью уничтожить все живое на планете. Изображение: Don Davis/NASA

Из темных недр безграничного космоса к Земле на огромной скорости мчится громадный астероид, грозя гибелью всему живому. Удар - и...

До поры до времени это всего лишь страшная сказка, рассказанная на ночь беспечному человечеству. Однако любая сказка - "добрым молодцам урок".

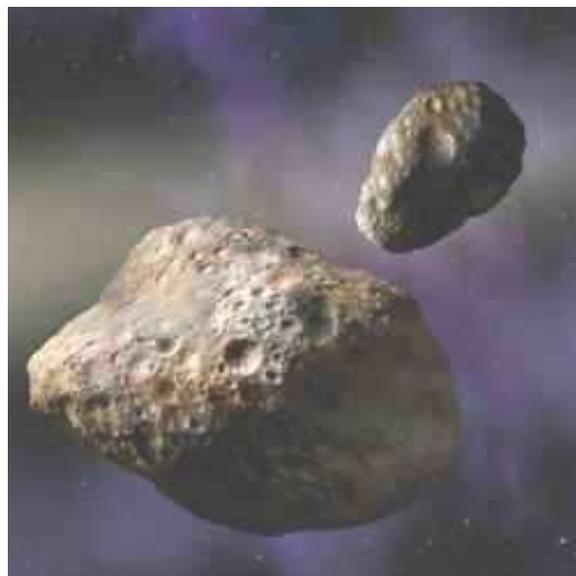
Например, несколько лет назад, мир облетела сенсационная весть о том, что 1 февраля 2019 г. астероид 2002 NT7 диаметром более 2 км (!!) может столкнуться с Землей. Вскоре, правда, ученые сообщили, что нашей планете на сей раз ничто не угрожает и конец света откладывается по крайней мере до 1 февраля 2060 г., когда этот объект снова появится в наших краях. Однако специалисты в области космических исследований сходятся во мнении, что земляне не вправе пренебрегать угрозой космических столкновений. Что мы знаем о небесных телах, несущих потенциальную опасность? Кто они, таинственные и грозные пришельцы из глубин Вселенной? Итак, астероиды - это твердые каменные небесные тела, которые, подобно планетам, движутся по околосолнечным эллиптическим орбитам, но имеют меньшие размеры, а потому их еще называют малыми планетами. Их диаметры - от нескольких десятков метров до 1000 км (размер самого крупного астероида - Цереры). Термин "астероид" ("звездopodobный") введен английским астрономом XVIII в. Уильямом Гершелем для характеристики внешнего вида этих объектов при наблюдении в телескоп: различить видимые диски даже у самых больших астероидов невозможно, и они выглядят как сияющие в ночи звезды, хотя, как и другие планеты, ничего не излучают, а лишь отражают солнечный свет.

### Гости из Вселенной

Вблизи внутреннего края главного пояса астероидов, расположенного между Марсом и Юпитером, существуют орбиты, далеко выходящие за пределы своего "ареала распространения", способные пересекаться с путями следования Марса, Земли, Венеры и даже Меркурия. В первую очередь это группы астероидов Амура, Аполлона и Атона (по названиям крупнейших представителей, входящих в них). Орбиты не стабильны и относительно быстро эволюционируют под действием гравитационных полей планет земной группы.

В частности, "амурцы" движутся по эллиптическим орбитам, перигелийное расстояние (минимальное удаление от

Солнца) которых не превышает 1,3 а.е. (астрономических единиц, причем за 1 а.е. принято среднее удаление Земли от Солнца, равное примерно 149,6 млн. км). Орбита "аполлонцев" проникает и внутрь земной траектории, а представители "атонской группы" движутся в основном внутри орбиты нашей планеты. Подобное соседство может создавать угрозу столкновения с Землей. Существует даже общее определение этой группы малых планет - "астероиды, сближающиеся с Землей". На сегодняшний день таких объектов обнаружено около 800, но их общее количество может оказаться значительно большим - до 2 тыс. размером более 1 км и до 135 тыс. размером от 100 м. Можно утверждать, что столкновения с относительно небольшими телами (несколько десятков метров) происходят примерно раз в 10 лет. Подобные явления могут приводить к катастрофам локального, регионального и глобального характера. Только в XX в. на Земле произошло три значительных события, обусловленных такого рода "авариями". В 1908 г. падение Тунгусского метеорита на реке Подкаменная Тунгуска сопровождалось взрывом мощностью 10-20 Мт. В 1930 г. произошел аналогичный взрыв мегатонного класса в бассейне реки Амазонки, а в 1947 г. на Землю обрушился Сихотэ-Алиньский метеорит. В последнее десятилетие в околоземной атмосфере было зарегистрировано сгорание десятка тел, размеры которых колеблются от 10 до 40 м. Конечно, события, подобные падению Тунгусского метеорита, возможны лишь раз в 100-300 лет, однако в современном перенаселенном мире с высокой концентрацией опасных промышленных объектов они могут привести к гибели десятков миллионов человек и нанести материальный ущерб, сопоставимый с валовым национальным продуктом наиболее развитых стран. К гораздо большим жертвам и разрушениям могут привести региональные катастрофы. Так, падение тела размером в 300-500 м в океан вызовет волну цунами, способную опустошить обширные прибрежные территории. Свидетельства о таких явлениях сохранились в исторической памяти всех народов в виде мифов и легенд о потопах, которые подтверждаются археологами и геологами. Судя по описаниям, подобные события могли быть обусловлены столкновениями с космическими телами,



Двойной астероид. Изображение NASA

которые, к счастью, случаются лишь раз в 10-100 тыс. лет. Между тем в последнее время участились "визиты" малых планет в окрестности Земли. Так, Аполлон приблизился к нам на расстояние в 11 млн. км, а спустя несколько лет Адонис подошел на 1,5 млн. км, затем Гермес прошел на расстоянии всего 800 тыс. км (расстояние между Землей и Луной составляет порядка 400 тыс. км). В марте 1989 г. трехсотметровое небесное тело пересекло орбиту Земли в точке, где она находилась всего за шесть часов до этого, причем его появление было неожиданным - его засекли уже в момент удаления. В мае 1996 г. астероид диаметром 500

м пролетел всего в 450 тыс. км от нас, а шесть суток спустя еще один полутораклометровый "гость" приблизился на расстояние 3 млн. км. В 2004 г. ожидается возвращение астероида Тоутатис, который в ноябре 1996 г. пронесся в 5 млн. км от Земли, а на этот раз намерен подойти в 3,5 раза ближе. Участвовавшие факты сближения Земли с мелкими космическими телами тревожат ученых. Ведь для глобальной катастрофы достаточно метеорита размером 1 км в поперечнике.

### Что ждет нас в случае катастрофы?

Удар астероида диаметром порядка 100 м о поверхность Земли уничтожит все в радиусе до 1000 км от места падения, пожары охватят обширные территории, в атмосферу будет выброшено огромное количество пепла и пыли, которые будут затем оседать в течение нескольких лет. Солнечные лучи не смогут пробиться к поверхности планеты, и резкое похолодание погубит многие виды растений и животных, прекратится фотосинтез. А когда наконец пыль осядет, и циркуляция воздуха восстановится, увеличение количества углекислого газа в атмосфере вызовет парниковый эффект. Температура в околосреднем слое повысится, начнется таяние полярных льдов, и большая часть суши будет затоплена. В довершение бед нарушится магнитное поле Земли, изменится динамика тектонических процессов, возрастет активность вулканов. Наглядным примером планеты, погибшей в результате астероидно-кометной бомбардировки, стал Марс. Его поверхность буквально испещрена ударными кратерами и покрыта, будто кровью, красным налетом, что хорошо видно с Земли. Такой цвет мог образоваться только в процессе высокотемпературного воздействия при ударе небесных тел и при обязательном наличии на планете воды и кислорода. Это свидетельствует о том, что в далеком прошлом на Марсе было много воды и воздуха. Следовательно, на нем вполне могла существовать растительная, а возможно, и разумная форма жизни. Интенсивная бомбардировка его поверхности астероидами и кометами привела к тому, что Марс превратился в безжизненную пустыню. Геологические данные свидетельствуют, что Земля неоднократно подвергалась подобным "нападениям". Глобальные катастрофы случаются раз в 100 тыс.-1 млн. лет. Некоторые из них приводили к смене геологических периодов и эпох. Вероятность сохраняется и в наши дни. Геологические и атмосферные процессы стерли с лица Земли следы многих столкновений. Тем не менее на поверхности планеты обнаружено свыше 140 кратеров ударного происхождения размером до 200 км и возрастом до 2 млрд. лет. Самый крупный из них, в районе полуострова Юкатан, имеет диаметр около 2 тыс. км - сейчас это Мексиканский залив. Он образовался примерно 65 млн. лет назад при ударе небесного тела диаметром около 10 км. На этом завершилась эпоха динозавров. До недавнего времени считалось, что падение крупного метеорита случается раз в несколько миллионов лет, и опасность ничтожно мала. Но количество астероидов, периодически сближающихся с Землей, оказалось намного больше, чем мы могли себе представить.

### Еще один враг

Кометы, в отличие от астероидов, состоят из смеси водяного льда и пылевидных твердых частиц, которые по мере приближения к Солнцу начинают испаряться, в результате чего вокруг кометы появляется газопылевая "хвост". Большинство комет сосредоточено за границами Солнечной системы в так называемом облаке Оорта, а также в поясе Койпера, расположенном за орбитой Нептуна. В них находится около 100 млрд. кометных ядер. За счет возмущающего воздействия планет и ближайших к ним звезд, а также столкновений друг с другом, ядра комет сходят со своих орбит и приближаются к Солнцу. При этом они, как и астероиды, периодически сталкиваются с нашей планетой. В настоящее время обнаружено около 200 комет, сближающихся с Землей, общее же их число может составлять более 20 тыс.



«Снежок» кометы. Изображение NASA

### Классификация астероидной опасности

Американским астрономом Р. Бинзелом (R. Binzel) была разработана шкала оценки опасности столкновения с Землей астероидов и комет. Она была представлена на симпозиуме в Турине и получила название в честь этого итальянского города, а в 1999 г. была утверждена Международным астрономическим союзом. Туринская шкала состоит из 10 пунктов, в соответствии с которыми небесные тела классифицируются (с учетом их размера и относительной скорости) по степени опасности для Земли. К нулевой категории отнесены те, о которых с уверенностью можно сказать, что они никоим образом нам не угрожают. К первой - те, что все же заслуживают внимательного наблюдения, во 2-ю, 3-ю и 4-ю категорию входят планеты, вызывающие оправданное беспокойство. Представители 5-7-й категорий несут реальную угрозу, а объекты из последних неизбежно столкнутся с нами, причем последствия могут привести, как к локальным разрушениям, так и к глобальной катастрофе.

### Быть или не быть - вот в чем вопрос

Современная цивилизация достигла достаточного уровня развития технологий и промышленности, чтобы создать системы и средства для своевременного выявления угрозы космического столкновения и его предотвращения. Однако для прогнозирования катастроф наших знаний об опасных пришельцах из космоса явно недостаточно, технические средства для оперативного выявления угрозы не внедрены, системы предотвращения столкновений не созданы. Сегодня человечество стоит перед дилеммой: пойти на относительно необременительные затраты (несколько сотен миллионов долларов в год) и создать систему обеспечения космической безопасности или, надеясь на волю случая, откладывать решение вопроса до ближайшего (и, возможно, последнего) катастрофического столкновения. Из семейств астероидов, сближающихся с Землей, наиболее полно изучены лишь самые крупные, размером более 1 км, - самые удобные для наблюдения. К настоящему времени объявлено об открытии около половины таких объектов и ожидается, что к 2010 г. будет известно более 90%. Однако возникает острая потребность в создании международной программы наблюдения за вновь открытыми телами, осуществление которой позволит выявить наиболее опасные объекты задолго до их сближения с Землей. Для организации космической защиты необходимо учитывать в первую очередь свойства потенциальных "врагов": их форму, строение, состояние поверхности и прилегающих к ней слоев, физико-механические и химические свойства составляющего вещества. Такие данные частично были получены с

помощью наземных или дистанционных космических наблюдений. Более полную информацию могли бы дать космические экспедиции с посадкой аппаратов на астероид, комплексным исследованием поверхности и доставкой образцов на Землю. Такая информация позволит выбрать оптимальные способы и средства предотвращения столкновения для различных, в том числе экстремальных, сценариев развития событий. В последние годы темпы поступления информации растут. Дистанционно с помощью космической станции Galileo были получены данные об астероидах основного пояса Иды, Гаспра и Матильды. С помощью наземных радиолокаторов исследовались параметры орбит и свойства 68 объектов. США, Япония, Евросоюз готовят новые космические экспедиции. Сложнее обстоит дело с нейтрализацией угрозы столкновений с относительно мелкими объектами (более 10 м), которые грозят катастрофой локального масштаба. Вероятность подобных явлений относительно высока, а возможности прогноза малы, поскольку количество объектов значительно, а их наблюдение как на большом удалении от Земли, так и при непосредственном сближении затруднено. Так, по предварительным подсчетам, количество тел размером более 100 м составляет 100-200 тыс. В основе стратегии защиты от них лежит непрерывный контроль за космическим пространством в непосредственной близости от Земли и наличие дееспособной системы нейтрализации. Современный уровень технологического развития ведущих стран мира (в том числе России) позволяет приступить к созданию Системы защиты Земли от астероидной и кометной опасности, в задачи которой входит:

- обнаружение и идентификация естественных космических объектов, орбиты которых могут пересекать земную;
- определение степени угрозы столкновения и его последствий для биосферы и цивилизации;
- организация мер по предотвращению катастрофических последствий;
- В состав системы защиты должны войти:
- система наблюдения за опасными объектами;
- ракетные и ракетно-технические средства доставки (ракетоносители, разгонные блоки, космические перехватчики);
- средства воздействия на космические тела;
- глобальный командно-измерительный комплекс;
- централизованный блок управления средствами системы защиты.

## Все на борьбу с астероидами!

Четырнадцать лет назад, в мае 1993 г., в Санкт-Петербурге состоялась Первая международная конференция "Астероидная опасность-93". Наибольшее внимание ученых привлекли такие аспекты проблемы, как вероятность встречи Земли с опасными космическими объектами, требования к системам оптических и радиолокационных наблюдений, позволяющим фиксировать приближение космических пришельцев и прогнозировать их орбиты, а также способы защиты Земли от столкновений. Для эффективной защиты необходима разработка способов уничтожения данных объектов, которые сводятся к двум возможностям: разрушение "врага" до его соприкосновения с нашей планетой или увод его с опасной орбиты. Для устранения опасных космических объектов в настоящее время рассматриваются два вида воздействия: ядерное и кинетическое. Предполагается, что в случае обнаружения астероида или кометы навстречу направляются ракеты, снабженные специальными зарядами, причем в первом случае для разрушения объекта используется энергия мощного ядерного заряда, во втором - собственная кинетическая энергия небесного тела. "Отец" американской водородной бомбы Эдвард Теллер одним из первых предложил воздействовать на опасных гостей ракетами с мощными ядерными зарядами, и возможность такого метода была всесторонне рассмотрена учеными-атомщиками и разработчиками ракетных систем. Оказалось, что если доставка ядерного заряда к объекту осуществима имеющимися ракетами-носителями, то эффективное использование энергии взрыва ядерного заряда сопряжено с большими техническими трудностями. При сильном взрыве на твердой поверхности лишь 15-20%

энергии идет на уничтожение, а при заглубленном взрыве разрушительная сила возрастает в 5-6 раз. Однако осуществление подобного взрыва в объекте, движущемся со скоростью 40-60 м/с, - весьма сложная техническая задача. Кроме того, испытания мощных ядерных зарядов на Земле и вывод их в космическое пространство запрещены международными соглашениями и вызывают опасения с точки зрения экологической безопасности. Поэтому столь радикальный способ воздействия, вероятно, не имеет серьезной перспективы. Альтернативой является кинетический способ, т.е. использование собственной кинетической энергии тела для его ликвидации. Впервые этот метод был предложен российскими учеными на Первой международной конференции по астероидной опасности. На пути движения астероида создается искусственное пылевое образование из малых частиц, которые будут взаимодействовать с его поверхностью, образуя кратеры с выбросом некоторой массы, пропорциональной кинетической энергии соударяющихся тел, таким образом опасный объект будет разрушаться. Использование известных теоретических моделей сильного взрыва позволяет выбрать две модели нейтрализации: полное уничтожение тела вплоть до его испарения или разделение на мелкие фрагменты, не представляющие опасности. Расчеты показывают, что для полного распыления соотношение между массой частиц облака и массой тела при скорости 40-60 км/с должно быть 10<sup>-4</sup>-10<sup>-5</sup>, т.е. для ликвидации железного астероида диаметром 10 м необходимая масса частиц облака должна составить порядка 10 тыс. кг. Учитывая, что ракетостроение имеет определенный опыт создания в космосе искусственных образований, состоящих из частиц малых размеров, кинетический способ воздействия может быть экспериментально опробован. В США по программе NASA Discovery Mission проведен эксперимент с целью исследования кинетического воздействия на комету Темпеля-1.

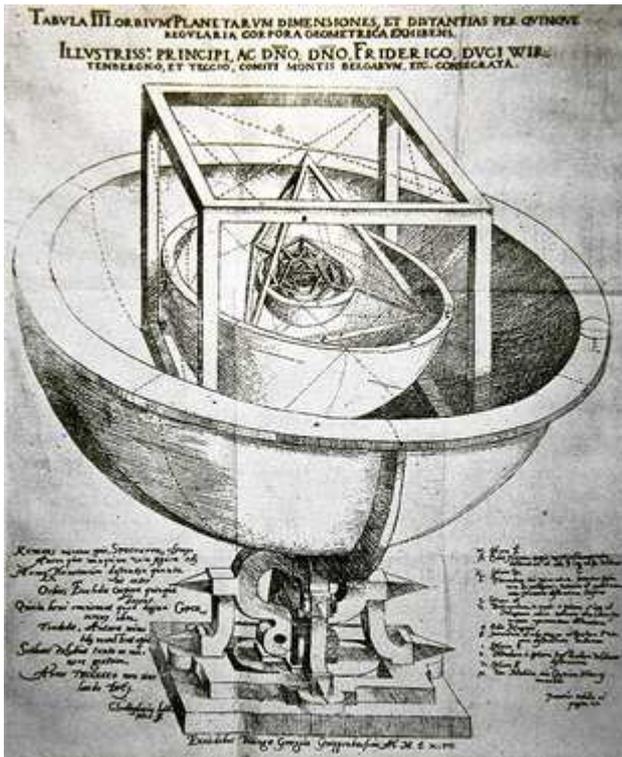


Столкновение искусственного метеорита с кометой Темпеля-1. Изображение NASA

Столкновение искусственного тела и кометы произошло в июле 2005 г. Навстречу "противнику" был направлен аппарат общей массой 370 кг, а ударным элементом стал медный шар диаметром 0,65 м и массой 140 кг. Как и ожидалось, в результате столкновения при скорости 10,2 км/с достаточно большой кратер и произошел выброс кометного вещества, которое исследовалось как космическими, так и наземными телескопами. Во время удачного проведенного эксперимента были получены баллистические данные, позволяющие в дальнейшем успешно использовать кинетический способ защиты Земли от опасных пришельцев из космоса.

Чудецкий Юрий Викторович

## Заметки об астрологии



Тема астрологии уже затрагивалась в «Небосводе». Но тот поток астрологических предсказаний и прогнозов, который обрушивается на наши головы с экранов телевизоров и печатных СМИ, заставляет вновь возвращаться к этой теме и задаваться вопросом – надо ли противостоять атакующему ГЛОБАЛИЗМУ?

Ответ – надо. И оружием в этом противостоянии должны быть знания.

Астрология всегда была таким практическим применением астрономических явлений к нуждам повседневной жизни широких масс населения. Большинству людей интересы личной судьбы, успехи в карьере, бизнесе, браке и состоянии здоровья важны намного больше, чем осознание принципов и закономерностей мироздания.

Часто случалось (и случается), что составлением астрологических таблиц занимались и сами астрономы, обеспечивая таким образом финансовые условия для собственного существования, а то и просто выживания. Показательно в этом отношении высказывание И. Кеплера, который также был вынужден составлять гороскопы (правда, без особого успеха): «Астрология – глупая дочь, но, боже мой, куда бы девалась ее мать, высокоцитимая астрономия, если бы у нее не было глупенькой дочери. Мир же такой сумасбродный, что для пользы старой умной матери глупая дочь должна разговаривать и врать. Мать бы голодала, если бы дочь ничего не зарабатывала».

В астрологических прогнозах сегодняшнего времени доминируют два основных направления. Первое касается составления общих гороскопов для массового потребителя. К этой категории относятся т.н. недельные гороскопы, гороскопы на месяц, год и т.д. Отличительной особенностью этих гороскопов является использование различного рода расплывчатых слов и выражений, лишенных всякой конкретики, которые при известной доле фантазии можно интерпретировать как угодно. Почти каждый может найти в этих прогнозах то, чего сам хочет.

Ко второй категории относятся индивидуальные гороскопы, где, помимо знаков Зодиака, приобретает значение взаимное расположение планет, Луны и Солнца, плюс - место и точное время рождения.

Вкратце остановлюсь на некоторых моментах.

Хорошо известно, что созвездия – это проекции визуально близких звезд на небесную сферу. Угловая близость нескольких звезд одного созвездия совершенно не отражает их реальной близости или удаленности в пространстве. Когда в древности человек смотрел на звездное небо, ему запомнились самые яркие звезды или группы звезд. Впечатление от таинственной и завораживающей красоты звездного океана побудило сопоставить сочетания звезд с уже известными ему предметами, животными и птицами. На этой почве и возникли названия большинства созвездий. Поэтому попытки некоторых астрологов связать характер и наклонности человека с названием созвездия, под которым он родился, мягко говоря, неуместны. Чего только стоят пассажи типа «он родился под созвездием Льва, поэтому ему свойственны воля, упорство, настойчивость...» и т.д., то есть у человека предполагаются те черты, которые по традиции ассоциируются с данным животным. Так же и в отношении планет - проводится параллель между названием планеты и чертой характера. Например, Марс – агрессия, Юпитер – власть и т.д. Подобные примеры существуют и в отношении китайского календаря.

Часто в астрологии используется та или иная совместимость (или несовместимость) знаков Зодиака, причем признаки совместимости основываются на чисто умозрительных заключениях. Грустно, когда читаешь, например, объявление: «Я, женщина, Близнец, познакомлюсь с мужчиной, Львом или Водолеем. Скорпионов и Козерогов прошу не беспокоить». Фанатичная и безоглядная убежденность в правоте подобных сентенций нередко приводит к предубежденному отношению к другим.

Конечно, существует зависимость между биологической жизнью на Земле и космическими процессами. Смена дня и ночи, времен года и, соответственно, изменения температуры, освещения, влажности на протяжении тысячелетий – эти факторы способствовали установлению определенных биологических ритмов и защитных реакций в человеческом организме. Статистики констатируют некоторую зависимость между временем года, когда человек родился, и его способностями и психической характеристикой. Но объясняется это, прежде всего, обстоятельствами вынашивания плода. Скажем, будущая мать летом и зимой получает различное количество витаминов. Важно и то, в каких климатических условиях происходит беременность. Не последнюю роль играет фактор генетической наследственности. Вот это и надо изучать. А звезды, созвездия и планеты здесь ни при чем.

На Земле – 6 миллиардов населения. Не нужно быть Лобачевским, чтобы подсчитать, сколько человек приходится на 12 знаков Зодиака (вопрос – почему 12, а не 13?), сколько человек приблизительно рождается в один день, один час, одну минуту. Как сложится судьба каждого из них – можно только догадываться.

И еще хотелось бы обратить внимание на одно обстоятельство, используемое астрологами, - «привязка» знаков Зодиака к месяцам и дням календарного года. Как известно, существует такое понятие – прецессия земной оси. Период прецессии равен:  $T_{\pi} \approx 26\,000$  лет; ее угловая скорость:

$$\omega = 2\pi / T_{\pi} = 7,72 \cdot 10^{-12} \text{ c}^{-1}$$

С такой скоростью перемещается по эклипке и точка весеннего равноденствия. За период  $T_{\pi}$  эта точка совершает полный оборот по эклипке. Перемещение точки весеннего равноденствия из одного знака Зодиака в другой осуществляется за время чуть больше 2 000 лет. Сейчас она находится в созвездии Рыб. Но день весеннего равноденствия по календарю всегда приходится на 21 марта.

В то время, когда формировались астрологические методы, точка весеннего равноденствия находилась в созвездии Овна (отсюда ее символ  $\gamma$ ). Фундамент прошлой и современной астрологии основан именно на этом. В действительности же Солнце проходит по зодиакальным созвездиям не в то время и не в те сроки, которые обычно используют астрологи и которые являются общепринятыми.

**Табл.1.** Общепринятые и действительные даты прохождения созвездий Солнцем.<sup>1</sup>

Созвездия	Общепринятые даты	Действительные даты
Овен	21.03 – 20.04	22.04 – 21.05
Телец	21.04 – 20.05	22.05 – 21.06
Близнецы	21.05 – 21.06	22.06 – 22.07
Рак	22.06 – 22.07	23.07 – 23.08
Лев	23.07 – 22.08	24.08 – 23.09
Дева	23.08 – 22.09	24.09 – 24.10
Весы	23.09 – 22.10	25.10 – 23.11
Скорпион	23.10 – 21.11	24.11 – 23.12
Стрелец	22.11 – 21.12	24.12 – 22.01
Козерог	22.12 – 20.01	23.01 – 20.02
Водолей	21.01 – 19.02	21.02 – 18.03
Рыбы	20.02 – 20.03	19.03 – 21.04

Следующим созвездием, где будет находиться точка весеннего равноденствия 21 марта, будет Водолей.

При составлении индивидуальных гороскопов процедура гадания несколько усложняется, ведь используются не только точное время и дата рождения, но и географические координаты места рождения. Положения Солнца, Луны и планет в момент рождения на заданной географической широте наносятся на специально градуированную карту, разделенную на 12 так называемых Полей (или Домов), и посредством совершенно свободных геометрических построений делаются те или иные выводы. Взаимодействие Солнца, Луны и планет основано исключительно на геометрических мотивах и произвольном толковании характеристик небесных объектов. Для пущей важности используется специальная терминология, создающая впечатление научности и основательности анализа. Чтобы не быть многословным, приведу несколько цитат:

«...Доминанта рождения Венера **детерминирована** в XII Поле гороскопа, образует **треугольный аспект** с Нептуном и Плутоном, но последние локально детерминированы в несчастливом VIII Поле гороскопа. Кроме того, Нептун поврежден не только **конъюнкцией** с Плутоном, но также и **апликационной квадратурой** со стороны Солнца...»<sup>2</sup> (из гороскопа Карла I Габсбурга).

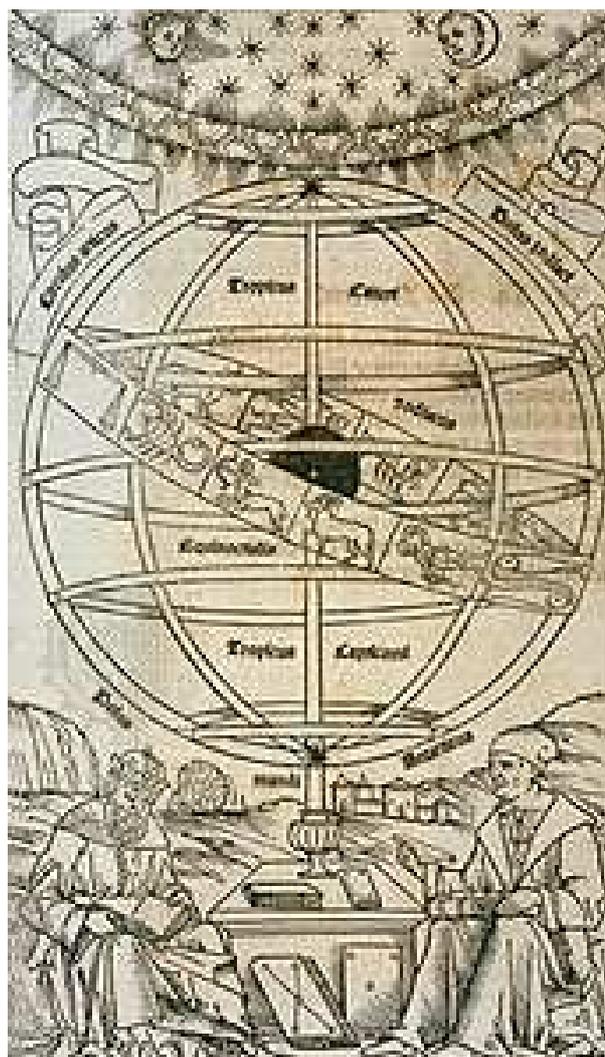
Признаюсь, я не знал, что «...апликация, эксакт и сепарация всегда являются составными частями любой конъюнкции, любого аспекта, изменяется лишь их сила и мощь. Если на планеты, связанные между собой тройной конъюнкцией, влияет еще какой-либо аспект со стороны четвертой планеты (пятой, шестой), то в таком случае следует тщательно разбираться, которая из всех планет является самой сильной и чей аспект является самым сильным. Сильнейшая планета и сильнейший аспект всегда возьмут верх надо остальными планетами и аспектами».<sup>3</sup>

Как говорится, комментировать нечего. Интересно, как отобразилось на гороскопах решение МАС о лишении Плутона звания планеты? Плутон играл важную роль в гороскопах, а что теперь? А как быть с Плутоном до 1930 года? А с Нептуном до 1846 года? С Ураном – до 1781 года?

Мы видим, что в гороскопах взаимосвязь небесных тел осуществляется не гравитационным, магнитным, тепловым или каким-либо другим видом взаимодействия, а является собой смесь визуально-геометрических и философских рассуждений.

Наукой подтверждено, что наибольшее воздействие на Землю оказывают Луна и Солнце. Есть обширный материал о влиянии Луны и солнечной активности на биологическую составляющую Земли.<sup>4</sup> Проводятся исследования по выявлению изменения состава крови во время лунного месяца, повышения сердечно-сосудистых и нервных заболеваний, увеличения травматизма, ДТП, эпидемий, связанных с периодическим изменением солнечной активности и, как следствие, возмущением магнитного поля Земли. Но все это требует тщательной и добросовестной проверки на протяжении длительного времени, и только потом можно будет делать какие-то выводы.

Влияние же других планет на Землю ничтожно мало по сравнению с Солнцем и Луной, поэтому таким влиянием можно спокойно пренебречь.



В заключение хочется отметить один маленький плюс астрологии. По мере развития человечества данные астрологов (затмения и движения планет) были систематизированы и сыграли свою роль в открытии некоторых небесных закономерностей. Но в остальном... - хочется еще раз сделать акцент на том, с чего начался разговор. Востребованность астрологии в наше время обратно пропорциональна уровню знаний о Вселенной. Нашу систему образования нужно повернуть таким образом, чтобы индивид уметь не только с закрытыми глазами щелкать по клавиатуре, но и имел элементарное представление об окружающем мире. Неумение или нежелание мыслить и анализировать часто приводит к тому, что новоиспеченные «вожаки» и «прорицатели», умело манипулируя толпой, толкают ее в нужном для себя направлении.<sup>5</sup> Но это уже другая тема.

<sup>1</sup> А. В. Бялко. Наша планета – Земля. М., 1989, с. 46.

<sup>2</sup> С. Вронский. Астрология. Брак и совместимость. Кишинев, 1993, с. 543.

<sup>3</sup> С. Вронский. Астрология. Брак и совместимость. Кишинев, 1993, с. 544.

<sup>4</sup> Чижевский А. Земное эхо солнечных бурь. М., 1976.

<sup>5</sup> В. Гинзбург. Из интервью. 2002г.

(Набор текста с рукописного материала Е.А. Чижовой)

**Александр Абрамович**, любитель астрономии  
Украина, Тересва  
e-mail: Rnebola2006@yandex.ru

# Мнение об астрологии

## (продолжение темы)

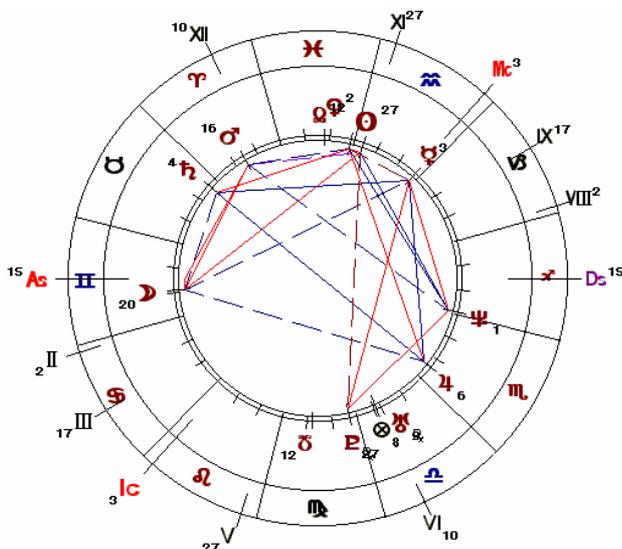


Рис. 1. Натальная карта. С сайта <http://www.ktk.ru/~astrkras>.

Знать, предугадать, предусмотреть будущее – это извечное желание человека. Если это желание перерастает в необходимость – идут к гадалкам, ясновидящим, экстрасенсам и, конечно, астрологам. Как ни странно, но верится больше именно астрологам. В отличие от других «прогнозистов» астрологи опираются на всеми уважаемое явление – на движение небесных тел.

То, что астрология это наука – не спору. Знаю, что астрология занимается изучением связи между космическими законами и событиями в жизни человека и человечества. Скорее всего, это изучение заключено в накоплении статистики. Чем больше построено гороскопов для людей, городов и стран, чем больше совпадений в прогнозировании событий, тем выше статус этой науки. Конечно, эти события требуют длительного времени, поэтому накопление опыта происходит медленно.

Обращаясь к астрологу напрямую мне не довелось – не было необходимости. Но в свое время я решила на заказ гороскопа по почте и получила распечатку, в которой указанное мною время в Санкт-Петербурге указали как гринвичское. Моему возмущению не было предела, тем более, что мне тогда было 26 лет, а продолжительность моей жизни в той распечатке определили в четверть века. Вот тогда-то я сама занялась поисками правды, сколько же мне жить, потому как на руках трое мелких детей и хотелось долгой и счастливой жизни. Кроме того, дело чести – разобраться без помощи в такой сложной системе, которую представляет собой натальная карта. Не знаете, что это такое? Значит, не обращались к астрологу.

Но и не торопитесь пока обращаться, астролог астрологу – рознь.

На сайте астрологического центра «AstroKras» размещено предупреждение (особенности написания сохранены):

**Не знание законов астрологии или ее отрицание не освобождают никого от ответственности и подчинения космическим законам Бытия.**

Надо отметить, что все серьезные астрологи (то есть – занимающиеся созданием индивидуальных гороскопов на протяжении нескольких лет) обеспокоены ситуацией с общими гороскопами в средствах СМИ. Такие предсказания, ориентированные по знаку Зодиака, наносят ощутимый вред репутации практикующих астрологов, впрочем, как и всей астрологии. «Если лет десять назад подобные примитивные прогнозы способствовали хотя бы знакомству людей с Зодиаком, некоторыми понятиями астрологии, то в наши дни они вызывают недоумение и

недоверие у большинства людей», – пишет красноярский астролог А.А. Буралков, кандидат технических наук. – «Подобные прогнозы просто чепуха и профанация, вводящие в заблуждение массового читателя и не имеющие отношения к настоящей астрологии».

**Анализ и толкование построенных карт требуют от астролога больших знаний, жизненного опыта, высокой ответственности и морали.**

Эта фраза также взята с сайта Центра «AstroKras». С главной страницы. Убедительная фраза.

Создание гороскопа базируется на двух индивидуальных (натальных) данных – точное время рождения и географические координаты. Остальные данные – взаиморасположения планет и светил – берутся из астрономического календаря. Все эти значения необходимы для расчета и построения натальной карты.

В целом натальная карта выглядит так:

Эта карта построена для человека, родившегося в Красноярске 15.02.1970 г. в 11 ч 30 мин. (обращаю внимание, что время указывается с точностью до минуты). Как видите, это схема расположения небесных тел в момент рождения человека. Но тогда вопрос – для чего нужны географические координаты? Ведь расположение светил не изменится, если человек в этот момент родится не в Красноярске, а в Канберре. Очевидно, что координаты (а именно – долгота) нужны для координирования местного времени со временем по Гринвичу.

Но – далее по карте. Астрологи утверждают, что планеты и светила символизируют «потенциал человека» – его возможности и особенности.

Каждое светило отвечает за определенную часть:

Солнце – воля и сознание, Луна – подсознание, Меркурий – умение общения, ум, Венера – чувства, любовь, эстетика, Марс – энергия и степень агрессивности, Сатурн – дисциплина и мудрость, Юпитер – социальная активность, Уран – неожиданность, необычность, Нептун – интуиция и экстраординарные возможности, Плутон – роковые обстоятельства, Прозерпина – расширение сознания и становление мировоззрения.

Средние точки

Выберите планету, для которой в таблице будут рассчитаны все средние точки: Солнце

	Точка 1 (абс.)	Точка 1	Точка 2 (абс.)	Точка 2
Солнце				
Луна	209.208	10 ♋ 12	209.208	10 ♋ 12
Меркурий	102.135	12 ♌ 08	282.135	12 ♌ 08
Венера	308.924	08 ♍ 55	128.924	08 ♍ 55
Марс	293.107	23 ♋ 06	113.107	23 ♋ 06
Юпитер	291.619	21 ♋ 37	111.619	21 ♋ 37
Сатурн	95.292	05 ♌ 18	275.292	05 ♌ 18
Уран	38.226	08 ♌ 14	218.226	08 ♌ 14
Нептун	29.168	29 ♍ 10	209.168	29 ♍ 10
Плутон	1.800	01 ♍ 48	181.800	01 ♍ 48
Восх. уз. Луны	92.215	02 ♌ 13	272.215	02 ♌ 13
Нисх. уз. Луны	2.215	02 ♍ 13	182.215	02 ♍ 13
Лилит	57.105	27 ♌ 06	237.105	27 ♌ 06
Селена	60.216	00 ♍ 13	240.216	00 ♍ 13
ASC	354.383	24 ♈ 23	174.383	24 ♈ 23
д. 2	12.085	12 ♍ 05	192.085	12 ♍ 05
д. 3	35.011	05 ♌ 01	215.011	05 ♌ 01
д. 4	54.794	24 ♌ 45	234.794	24 ♌ 45
д. 5	68.081	05 ♍ 05	249.081	05 ♍ 05

Рис. 2. Расчетная таблица. С сайта <http://www.ktk.ru/~astrkras>.

По натальной карте выясняются взаимные положения планет (так называемые аспекты), которые и приносят нам те или иные возможности и препятствия. Наступает очередь геометрических построений, анализ которых простым смертным недоступен – линии, соединяющие планеты. Такие линии образуют различные углы, дающие названия взаиморасположениям планет:

0 градусов – соединение – покровительство двух планет; 60 градусов – секстиль – выбор достойного направления;

90 градусов - квадрат - препятствие, несогласие, трудность;  
120 градусов - тригон – талант, удачное образование, раскрытие способностей;

180 градусов - оппозиция - противостояние, потребность в поддержке, долгий конфликт.

Естественно, что почти всегда углы отличны от «табличных» значений, тогда астрологам приходится употреблять обтекаемые выражения: «Юпитер и Марс образуют угол в 43 градуса, что указывает на вероятность правильного выбора...».

Накопила ли астрология достаточно статистики, чтобы точно знать, что означает угол в 43 градуса?

Но снова прошу взглянуть на карту и обратить внимание, что она поделена на 12 секторов – это Дома, структура бытия человека. Их размер и расположение определяются второй географической координатой – широтой.

Итак,

- |       |  |
|-------|--|
| 1 дом | - личность, темперамент и наклонности человека;      |
| 2     | - материальные ценности;                             |
| 3     | - общение с друзьями, соседи, коллеги;               |
| 4     | - семья, роль в семье;                               |
| 5     | - любовь, дети, творчество, искусство;               |
| 6     | - здоровье и болезни;                                |
| 7     | - партнеры, враги, поддержка, преграды;              |
| 8     | - смерть, мистика, экстрасенсорика;                  |
| 9     | - мировоззрение, путешествия, переезды;              |
| 10    | - карьера, работа, заслуги;                          |
| 11    | - цель в жизни, преграды в ее осуществлении;         |
| 12    | - тайны, изоляция, душевные потрясения, ограничения. |

Если вы склонны к математическому анализу, то заметили, что каждому Дому соответствует сектор в 30 градусов или в 2 часа (360 градусов на звездной карте составляют сутки). Ваш гороскоп может быть абсолютно неверным, если погрешность во времени вашего рождения превышает 1 час.

Потому как Луна в Раке в 6 доме означает, что человек подсознательно (Луна) тревожится (Рак) о своем здоровье (6 дом), а вот если Луна в Раке окажется в 5 доме, то подсознательная преувеличенная тревога будет за детей или за результаты своего творчества (но не за себя). При Солнце во Льве в 3 доме человек старается завоевать внимание (Солнце), чтобы прославиться (Лев) среди коллег (3 дом). Зато во 2 доме это будет означать известность с последующим финансовым благополучием. Как видите, 2 часа – и жизнь потечет по другому руслу. И течь будет вместо 25 лет все 125. Как, думаю, получилось и у меня – разница питерского времени с гринвичским составляет в летнее время 4 часа. Недобросовестный исполнитель моего гороскопа не учел, что этих четырех часов «моим аспектам» не хватило для переселения из шестого дома в восьмой.

Очень показательна с точки зрения астрологии ситуация «близнецов». Рожденные в одном месте с разницей во времени в несколько минут, близнецы действительно подвержены одинаковым превратностям судьбы.

Но если задаться целью найти самых похожих близнецов, то астрология неумолимо покажет на сямских. Но вот опять незадача – как объяснить, что при разделении детей один из них может погибнуть, в то время как второй благополучно живет дальше?

Есть в астрологии такой термин – синастрия, что означает сопоставление натальных карт и построение гороскопа на совместимость двух людей.

Здесь определяются аспекты между планетами на обеих картах и вычисляются ожидания партнеров друг от друга. При совпадении ожиданий дается благоприятный прогноз. Считается, что события из жизни суженого прослеживаются по карте благоверной - знакомство, первое свидание, день бракосочетания и, конечно же, дети. Вот интересный вопрос – определение отцовства по горосколу возможно?

Кстати, фэн шуй, имеющий азиатское происхождение, также стал применять натальные карты. В этом случае строится натальная карта дома или квартиры. Карта символизирует горизонт и на нее наносят положение «звезд гор и воды» в девяти дворцах. Но это к слову.

Работа астролога кропотлива. Поэтому создано множество программ, облегчающих вычисление и анализ. Самой современной и многофункциональной признана программа «Виртуальная Астрология», существующая в нескольких версиях, начиная с самой легкой для начинающих, которая доступна всем желающим, и заканчивая профессиональной, позволяющей учесть огромное количество нюансов.

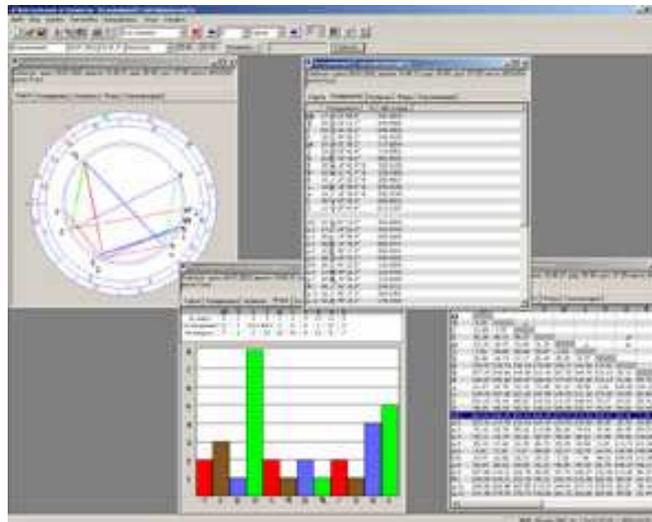


Рис. 3. Построение натальной карты. С сайта <http://www.ktk.ru/~astrkras>.

Натальная карта может строиться не только для человека, но и для любого объекта, организации, страны. Однако эти карты являются предметом изучения не натальной астрологии, а уже других видов - медицинской, финансовой, политической и т.д.

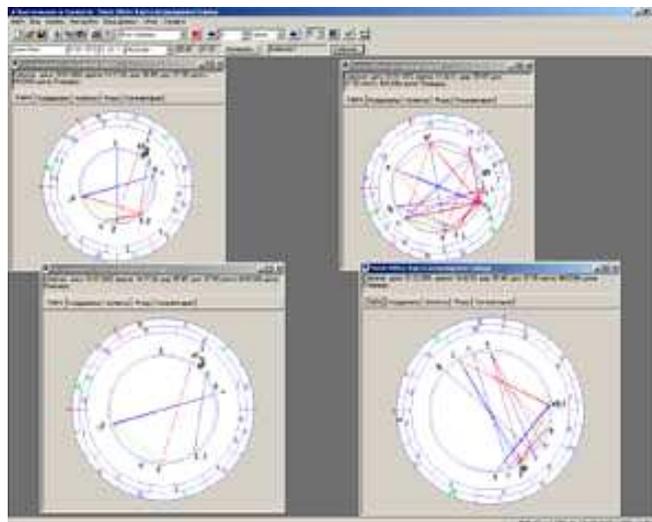
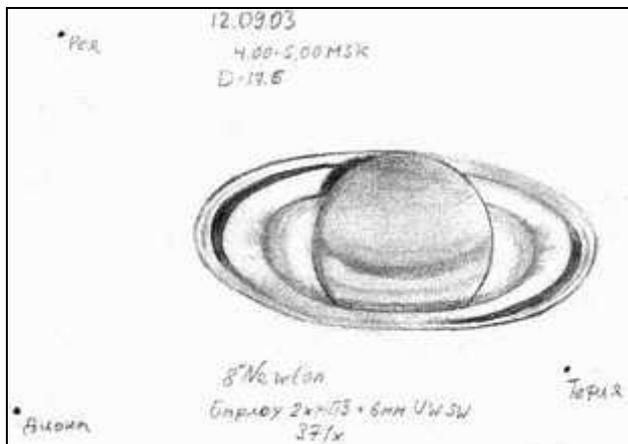


Рис. 4. Натальная карта. С сайта <http://www.ktk.ru/~astrkras>.

Мое отношение к астрологии (к настоящей астрологии) довольно туманно. Можно привести пример А. Л. Чижевского, великого «солнцепоклонника», труды которого называли преждевременными Циолковский и Шмидт. Но то, что я хотела узнать от астрологии, так и осталось неузнанным. Хотя это была удивительно красивая головоломка.

**Елена Александровна Чижова,**  
корректор журнала «Небосвод»

## Рекомендации к проведению астрономических наблюдений для начинающих и не только



Пример зарисовки Сатурна, выполненной Виталием Шведунем (Московская область) в сентябре 2003 года.

Проведение астрономических наблюдений – не такое простое занятие, как кажется на первый взгляд. Наблюдатель должен иметь внимательность и терпение, позволяющие увидеть максимально возможное для своего инструмента. Кроме того, наблюдатель без опыта сможет различить в объекте гораздо меньше деталей, чем более опытный астроном. Отсюда вывод: как можно больше практикуйтесь в астрономических наблюдениях и, самое главное, старайтесь аккуратно зарисовывать всё, что видите.

Хорошо, если астрономические наблюдения проводятся систематически, и еще лучше, когда они выполняют какую-либо задачу. Для каждого наблюдения составляется программа и определяются цели, которые вам и предстоит выполнять в наблюдательное время. Эту программу лучше заносить в журнал. Составляется она по следующему принципу: сначала указывается объект, который будет наблюдаться; затем делается пометка о том, что именно вы хотите отнаблюдать в эту ночь у этого объекта, например пояса на поверхности Юпитера (может быть, ваша задача – просто обнаружить объект, в таком случае это тоже надо отметить).

Наблюдения группой человек более продуктивны. Но и тут есть свои рекомендации. Желательно, чтобы каждый человек составлял свой рисунок самостоятельно, не сравнивая эскиз с рисунками других наблюдателей. Преимущество коллективных наблюдений состоит в том, что они дают более объективные данные об объекте, а заодно позволяют учесть и исключить при обработке некоторые личные ошибки наблюдателей.

Надо помнить, что степень дрожания изображения объекта (из-за движения атмосферы) зависит прежде всего от его высоты над горизонтом. У самого горизонта изображения (особенно при наблюдениях с большими увеличениями) настолько искажаются турбуленцией, что детальные наблюдения невозможны. Следовательно, надо стараться наблюдать астрообъекты в момент их верхней кульминации (наибольшая высота над горизонтом) или рядом с ним. Следует учитывать также сезонные и местные условия, влияющие на спокойствие атмосферы. Проводя визуальные наблюдения надо отмечать время и качество изображения. При их анализе можно будет установить в какое время в данном месте изображение наилучшее.

Собираясь на астронаблюдения, обязательно надевайте теплую одежду. Даже летом нужен теплый свитер, потому что ночи прохладны, и вы обязательно замёрзнете, если хорошо не оденетесь. Этому способствует и то, что во

время проведения наблюдений вы находитесь в почти неподвижном состоянии. Также следует обзавестись небольшим раскладным стульчиком, чтобы сделать наблюдения более комфортными. Небольшой стол тоже будет очень полезен.

При наблюдениях надо пользоваться фонариком с красным светофильтром, это уменьшает раздражение глаза, лучше сохраняет его адаптацию к темноте. Для получения лучшего эффекта, чтобы различать наименьшие детали, глаз должен приспособиться к виду объекта и для этого ему требуется минуты две-три безотрывочно смотреть на объект. Это обстоятельство надо также учитывать при проведении наблюдений.

Как уже было сказано, большим подспорьем каждому любителю астрономии будет специальный журнал, в который записываются отчёты о проделанных наблюдениях. Тут могут возникнуть некоторые трудности, но всё же их надо научиться преодолевать.

Например, вести записи ночью очень неудобно. Особенно зимой, когда ещё и холод начинает пробирать – очень некомфортно. Мешает роса – от неё становится влажным даже раскладной столик (если таковой имеется), да к тому же может на нём не быть места, если он заставлен картами и аксессуарами. А вести записи и рисовать, используя вместо стола коленку – занятие очень неэффективное. Кроме всего этого, если начать записывать впечатления, потратишь драгоценное наблюдательное время.

Вот как автор избегает этих проблем:

1. На месте наблюдений не стоит ничего записывать, отчёты можно оформить и дома, в тепле. А у телескопа лучше тщательно зарисовать увиденное (рисунок дома по памяти корректно оформить практически нереально).

2. Можно купить диктофон и кратко записывать на него самое существенное, это очень удобно, так как облегчает составление отчёта о наблюдениях дома. При записях информации на диктофон надо называть точное время.

Существуют некоторые рекомендации по ведению журнала астронаблюдений.

Для журнала лучше всего подойдёт толстая тетрадка в клеточку. В идеале она должна иметь непромокаемую обложку и быть пружинного типа (Это нужно для того, чтобы во время зарисовок можно было раскрыть её на 360 градусов, так она будет занимать меньше места, кроме того, рисовать в таком положении тетради гораздо удобнее).

Во время наблюдений важно иметь как мягкие, так и твёрдые карандаши. В основном используются мягкие карандаши, однако в некоторых случаях, когда на рисунок необходимо нанести тонкие линии или мелкие детали, необходимо использовать твёрдые карандаши.



Фото Юпитера, полученное на ахромате Дипскай 152/1200 со штатным 10мм окуляром Шаховым Александром из Тулы. Визуально планета выглядит четче, но на фото хорошо видно замывание деталей планеты воздушными потоками.

При наблюдениях желательно ставить не максимальное увеличение инструмента, а то, при котором детали видны наиболее ясно. В отчёте о наблюдениях полезно отмечать

качество изображения. Качество изображения рекомендуется оценивать по следующей пятибалльной шкале, разработанной в отделе Луны и планет Московского отделения ВАГО:

1) Изображение сильно дрожит, весь диск струится, иногда искажается его форма, он окрашивается в различные цвета; временами изображение совсем расплывается.

2) Изображение колеблется; диск заметно струится, но форма его не искажается; на диске видны только самые крупные детали; слабые внешние части планеты размыты.

3) Изображение почти неподвижно; края диска слегка струятся; видны все основные детали; иногда наблюдаются краткие (1-2 сек.) успокоения.

4) Изображение резкое и неподвижное; края диска чёткие; видны мелкие детали и самые слабые части планеты, часто наступают моменты полного успокоения.

5) Изображение всё время исключительно резкое; дрожания и помутнения редки (через 5-8 сек.); самые мелкие детали видны чётко, как на рисунке, инструмент выдерживает максимальное для него увеличение.

Отчёт о каждом наблюдении обычно сопровождается следующими записями:

- Список наблюдателей;
- Условия наблюдения (время и место наблюдений, инструмент, состояние атмосферы и облачность, засветка);
- Задачи данного наблюдения, их надо определять в зависимости от своего телескопа. Например, если у вас 5 см рефрактор, то не ставьте себе задачу увидеть спутники Марса, всё равно не увидите, лишь время даром потеряете;
- Собственно отчёт о наблюдениях, сопровождаемый иллюстрациями.

С собой на наблюдения необходимо брать специально изготовленные поисковые карты. Эти карты без труда можно сделать с помощью программ-планетариев или использовать звёздные карты (атласы). На них полезно нанести кружок, соответствующий полю зрения вашего инструмента.

В отчёт по каждому объекту обычно включаются:

1) Время наблюдений объекта, описание его внешнего вида, различных его деталей.

2) Оценка видимости объекта при разных увеличениях и разных фильтрах. Тут необходимо сделать вывод о наиболее эффективном увеличении в данную ночь для данного объекта.

3) Зарисовка объекта (при наилучшем увеличении): около рисунка надо указывать время (с точностью, которой требует данный объект), в которое сделан рисунок (для планет и некоторых других объектов отдельно можно заносить время нанесения самых выразительных деталей). Около рисунка желательно указывать направление на запад (в этом направлении движется объект в поле зрения окуляра при отсутствии часового механизма), а также углового масштаба (его можно показать в виде отрезка с указанием его угловой длины). Все рисунки должны чётко отражать структуру объекта, поэтому не стоит их делать слишком мелкими. В некоторых случаях не следует гнаться за красотой рисунка, если цель данного наблюдения заключается в том, чтобы наиболее точно передавать вид объекта. Доработку можно произвести дома. Внимание! При наблюдениях всегда нужно отмечать или рисовать только то, что наблюдатель видит достаточно ясно. Это очень важное правило. Лучше не отмечать на рисунке деталей, реальность которых сомнительна. Но если вы по какой то особой причине всё же зарисовали эту деталь, то обязательно отметьте в примечаниях к рисунку, что деталь сомнительна.

4) Оценка трудности объекта (или отдельных его деталей). Ваши впечатления.

Объективную оценку засветки неба можно получить, оценивая предельную величину звёзд, видимых невооружённым глазом. При этом можно использовать, например, область в районе Полярной звезды.

Таким образом, дневник астронаблюдений вести очень желательно. Без этого обмен информацией и впечатлениями с другими любителями астрономии трудно себе представить. Кроме того, в дневник заносятся свои

астровпечатления. Без дневника запоминаются только самые сильные из них, и то часто ненадолго. А новые астрономические впечатления почти подчистую "вымывают" старые.

## Несколько слов о Меркурии

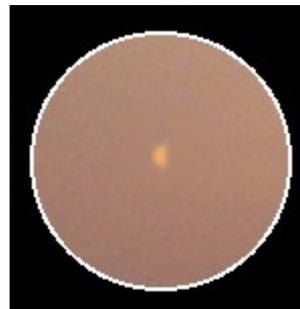


Рисунок Меркурия, выполненный автором статьи во время вечерней видимости в феврале 2007 года.

Планета Меркурий - ближайшая к Солнцу планета - один из труднейших объектов для визуальных наблюдений. Он никогда не отходит от Солнца на угловое расстояние, превышающее  $28^\circ$ . Поэтому он может наблюдаться лишь в особо удобные моменты в лучах утренней или вечерней зари, или днём, для чего приходится наводить телескоп, пользуясь разделёнными координатными кругами часовых углов и склонений. Также есть возможность увидеть Меркурий во время полного солнечного затмения. Из-за всех этих сложностей Меркурий - очень интересный объект для любителей астрономии. Наблюдатель-любитель, поставивший себе цель увидеть Меркурий, похож на охотника, который идёт на редкого зверя. Отправляясь в первый раз наблюдать эту планету в очередной видимости никогда нельзя сказать точно, получится увидеть её или же нет. Меркурий всегда (за исключением дневных наблюдений и наблюдений во время полной фазы солнечного затмения) наблюдается невысоко над горизонтом, поэтому важным фактором являются погодно-атмосферные условия. И даже если весь день стояла идеальная погода, к вечеру горизонт может затянуться облаками, сделав наблюдения Меркурия невозможными.

В периоды наилучшей видимости блеск Меркурия варьирует от  $-1,1$  до  $1,1m$ , а угловой диаметр - от  $5,5''$  до  $8,5''$ . Невооружённым глазом планета видна в виде желтовато-оранжевой звёздочки на фоне зари. Максимально возможная элонгация (удаление от Солнца) составляет, как уже говорилось,  $28$  градусов, однако в наших широтах на условия видимости больше всего влияет не величина элонгации, а относительное положение планеты и Солнца. Наиболее благоприятны для наблюдений Меркурия март и сентябрь, когда величина сумерек наименьшая. Очень интересный вопрос - детали поверхности самой близкой к Солнцу планеты. Несомненно то, что детали на диске Меркурия увидеть сложно. Об этом говорит хотя бы тот факт, что земные наблюдатели долго, вплоть до середины двадцатого века, не могли правильно определить период обращения Меркурия вокруг своей оси. Но если правильно подойти к делу, то детали можно хорошо увидеть уже в телескоп с отверстием в  $15$  см. Для этого нужно соблюдать следующее основное правило. Гораздо большая вероятность увидеть детали Меркурия в периоды утренней видимости, когда планета с течением времени выше и выше поднимается над горизонтом. Начинать наблюдения нужно как можно раньше и затем, по мере увеличения высоты планеты над горизонтом, смогут проявиться нечёткие детали. Если Вам удастся наблюдать детали на поверхности самой близкой к Солнцу планеты, то можете считать это хорошим достижением, т.к. увидеть меркурианские «моря» удавалось не многим любителям.

*Артём Новичонок, любитель астрономии  
Russia, g. Kondopoga  
artnovich@inbox.ru  
<http://home.onego.ru/~991873/astron/index.htm>*

## Звездное небо надо мной (повесть)

*«Две вещи наполняют душу всегда новым, и всё более сильным удивлением и благоговением, чем чаще и продолжительнее я размышляю о них – звездное небо надо мной и моральный закон внутри меня.» Иммануил Кант*

### НЕИЗВЕСТНЫЕ ЗВЁЗДЫ ДЕТСТВА



Прекрасен мир детства - сколько еще неизведанного впереди... Первый взгляд во Вселенную (у телескопа Алексей Козловский - сын редактора журнала, снимок 1992 года)

*«...Мне не приходится их искать и представлять как нечто окутанное мраком или лежащее за пределами моего кругозора. Звездное небо начинается с того места, которое я занимаю во внешнем, чувственно воспринимаемом мире...» Иммануил Кант*

Это рассказ о моём увлечении астрономией. Любое увлечение - это картинки прошлого. Детства, юности... Вспоминаю свои увлечения, невольно возвращаешься к прошлому. О том, что это полезно, я уже говорил. Тем более Вселенная, которая всегда над головой, всегда напоминает о себе... Вот и у Иосифа Самуиловича Шкловского, в книге "Вселенная, жизнь, разум", вычитал интересную мысль о том, что одним из фундаментальных признаков живого (в отличие от неживой материи) является стремление сохранить своё внутреннее состояние. То есть как бы сохранить прошлое. Это то, что отличает живое. Стало быть, стремление сохранить свои воспоминания - вообще говоря, не моё личное побуждение, а какое-то фундаментальное свойство Вселенной. Вселенной, которая всегда над головой...

Звёзды. Они появляются над нами, едва стемнеет вечером. Для большинства людей - простая декорация времени суток. Как в детской сказке или мультфильме. Появились звёзды, взошла Луна... С какого возраста мы начинаем задумываться о том, что это такое? Я вот, честно говоря, не помню. Когда я осмысленно смотрел на звёзды, я уже знал, что это - гигантские газовые шары. Такие же, как наше Солнце.

Было это в детском саду. Зимними вечерами меня забирал из садика папа, мы шли в темноте, над нами ярко сияли звёзды и месяц. Я был чуть выше папиного колена, и чтобы держаться за его руку, свою мне приходилось держать высоко над головой. Однажды папа показал мне Большую Медведицу - семь звёзд в форме ковша. Я с удивлением подтвердил, что действительно, по форме эти звёзды напоминают ковш. С того времени я знаю это созвездие. Долгое время оно оставалось единственным, которое я знал.

Однажды зимним вечером я заигрался с Санькой Курносовым и Андреем Шестаковым, ребятами на год старше из нашего двора. Как-то вдруг мы стали рассматривать звёзды, и ребята рассказали мне, что по средней звезде в "ручке" ковша Большой Медведицы древние греки проверяли зрение. Если видишь рядом слабую - значит, годен в воины. И действительно, я увидел эту звезду. Не забуду ощущения от разглядывания звёзд "молодыми" глазами. Чёткие, яркие кружки на чёрном фоне неба. Сейчас, увы, совсем не так. Звёзды - "плюшки" с лучами. Происходит это от преломления лучей света в хрусталике, а он уже не тот. Да и сама сетчатка глаза слабеет, не может рисовать изображение так чётко, как раньше. На распознавании образов, протяжённых объектов, это не так заметно, а вот звёзды - звёзды уже не те...

Впрочем, долго разглядывая эту древнюю звезду над средней в ручке ковша, я вдруг стал чувствовать её объём. Мне показалось, она выглядит крошечным серпиком, как Луна. И значит, я вижу её освещённую часть и неосвещённую, как у яблока, подсвеченного Солнцем с одной стороны. И звезда из плоской яркой точки стала объёмным шариком.

Поздний час вечера зимней ночи. На улицах уже никого, да и нам пора домой, а мы разглядываем звёзды. Темнота, свет редких фонарей, запах мороза и снега... Наверное, мы смотрели и другие звёзды, но я этого уже не помню. Звёздное небо, словами Иммануила Канта, началось с этого места - квартала рабочего города, простой улицы Пархоменко, между домом 19, старой пластмассовской (завода пластмасс) общагой и рядом с детским садиком. Мне 5 или 6 лет, это 1967 или 1968. Придя домой, я поделился своим открытием с мамой. Она усмехнулась: что ты, такого быть не может. Вот те раз: взрослые, которые всё знают, вдруг не могут объяснить. Но я же вижу!

Разгадка этого явления стала ясна мне только недавно: проходя на заводе очередной медосмотр, я узнал, что у моих хрусталиков небольшой астигматизм. Тот, кто делал телескоп своими руками, знает этот оптический дефект: кривизна хрусталика глаза (или объектива телескопа) разная в разных направлениях. Из-за этого изображение растягивается в полоску (или запятую), что я и обнаружил в далёком детстве по наблюдениям звёзд. Впрочем, это достаточно распространённый дефект: людей с абсолютным зрением практически нет. Можно прожить всю жизнь и даже не знать об этом. Но надо запомнить: свет звёзд на пути к нашему мозгу проходит через оптику нашего прибора; через сложную оптику глаза, и надо прежде всего научиться отделять реальную картинку от искажений. Это несложно и очень быстро входит в привычку, но незнание особенностей своего зрения и телескопа очень часто является причиной ошибок при наблюдениях у новичков.

Какие ещё астрономические наблюдения я проводил в те годы? Вообще, то время - конец 60-ых - бум астронавтики. Только началась космическая эра; каждый старт пилотируемого корабля в космос или автоматической станции к другим планетам был событием. Начиналось оно торжественным голосом диктора по радио: "работают все радиостанции Советского Союза". От этой торжественности мурашки бежали по спине, радио делалось на полную громкость - и вот оно - "в соответствии с программой исследования космического пространства...". Я замирал. Очередной космический полёт поражал воображение и вызывал чувство глубокой гордости за нас, землян. Именно за Землян, а не советских людей. Сейчас многие историки представляют космическую гонку того времени как соревнование двух систем. На бытовом уровне я этого не чувствовал.

Очередной старт был предметом обсуждения и взрослых, и детей. Это было время всеобщего интереса к Космосу.

Стоит описать моё мировоззрение того периода. Из созвездий я знал только Большую Медведицу, да и то только часть её, которую все знают как ковш. Что касается других звёзд, то я не представлял, как они движутся. Когда вечером зажигались звёзды, я бы не смог сказать, те это, что были вчера, или другие. Сам я не выделял на небе каких-то заметных групп и не находил их следующим вечером. Звёзды действительно были декоративным фоном. Так было очень долгое время, класса до 9-го. Идя утром в школу, (в основном, осенью и зимой) я видел

звёзды, но они не представляли для меня никаких ориентиров. В то время я уже замечал, что та или другая звезда видна каждое утро, но никаких выводов из этого не делал, а когда после периода ненастья звезды на том же месте не оказывались, не делал никаких попыток узнать, куда же она делась. Впрочем, большинство людей именно так относятся к звёздам всю жизнь...

Недавно я побывал возле школы зимой в вечернее время. Местность там точно такая же, как во времена моего детства, а вот небо... Я увидел Ориона над школой, Близнецов, Тельца. Небо изменилось. В детстве это была дорога в школу и звёзды над ней, а теперь, оказывается, это самые обычные созвездия. Это обстоятельство поразило. Знакомые места - и как бы совсем не то, другое небо.



Санька Курносов, я и Андрей Шестаков. Декабрь 1972 года (из архива Кузнецова Александра)

В детском саду нам наверное давали какие-то знания о Вселенной. Но в моей голове каких-то определённых конструкций не сложилось. Раз воспитательница, то ли в шутку, то ли всерьёз сказала нам: "-видите, облака движутся?" - я поднял глаза к небу и на весеннем пасмурном небе увидел медленно движущийся массив облаков - "-дак вот, это наша Земля вращается". Так мы увидели вращение Земли. Но когда вечером я рассказал об этом папе, он, подумав, сказал, что воспитательница объяснила неправильно. Впрочем, и сам какого-то объяснения не дал. Во всяком случае, у меня долго не было никакого понятия о суточном движении светил, вызванных вращением Земли. Тем летом или весной во дворе нашего дома мы наблюдали заход Солнца. У стены дома стояли скамейки, на западе в проёме между двумя пятиэтажками был виден горизонт. Было много народа - в то время скамейка возле дома была местом общения жильцов и местом сбора для наших игр. И вот мы увидели, как край Солнца коснулся горизонта. На него можно было смотреть без опаски, дымка отдавала свет. Многие взрослые встали со скамейки, чтобы увидеть это. Солнце плавно погружается всё глубже, вот остался только верхний краешек, вот исчез и он. Наблюдение этого астрономического события - одно из ярких впечатлений детства. Я видел, что Солнце погрузилось в землю и спросил у мамы, куда же оно делось. Мама удивилась: - я же тебе рассказывала. Но я ничего не помнил, и загадка о том, куда же девается Солнце после захода, меня заинтересовала. Я всерьёз верил, что если пойти на то место, где зашло Солнце, можно увидеть, куда оно делось. Мне хотелось сходить туда, но это было слишком далеко. Как видно, несмотря на все усилия просвещения, я довольно долго оставался на уровне пещерного человека.

А однажды утром мне сообщили, что сегодня будет солнечное затмение. Окна отпотели от холодной сентябрьской ночи и папа, протерев его, пытался увидеть месяц недалеко от восходящего Солнца. Потом открыл форточку и долго вглядывался в небо, прикрыв глаза рукой от яркого света. Ведь если затмение - значит Луна должна быть где-то вблизи Солнца. Но ничего увидеть не удалось - месяца не было. Это сейчас я знаю, что Луну можно увидеть не позже чем за 36 часов (1,5 суток) до новолуния.

Подходя к Солнцу ближе, Луна делается таким нитевидным серпиком, что различить его на светлом фоне неба уже невозможно.

Кстати, наблюдение месяца - старого перед новолунием или молодого - после - своеобразный "спорт" у любителей астрономии. Мне удавалось увидеть молодой месяц спустя 27 часов после новолуния - но для этого нужно совпадение многих благоприятных условий. А в то утро, в день затмения, Луна была уже не видна. Папа работал в этот день во вторую смену (с 16 часов), а перед этим несколько дней - в первую (с 8). Видно, идя утром на работу, он видел стареющий месяц, и попытался найти его и в этот день. Днём я уже и думать забыл про затмение - было много куда более важных дел у шестилетнего человека. Но вечером мы с мамой пошли во двор, где уже собрался чуть не весь дом. Был невероятно тёплый для конца сентября день. Все одеты по-летнему, на небе - ни облачка. Разглядывали Солнце кто во что, даже через цветное стекло разбитой бутылки. У меня были тёмные очки, но они помогли мало: на Солнце смотреть было невозможно. Наконец проблема была решена: сосед по подъезду вынес большой кусок оконного стекла и безжалостно разбил его. Все стали коптить осколки спичками и - поджигая старые газеты. Солнечные фильтры были готовы. И вот на Солнце справа наползает чёрная заслонка. Ожидалось, что во время полной фазы станет темно, как ночью; завоют кошки и собаки. Но когда в небе уже остался только узкий огненный серп, появился небольшой массив тонких, рассечённых на неправильные многогранники облаков. Многие взрослые досадовали, что ничего не видно, меня это не беспокоило. Я с интересом следил за окружающей природой и до сих пор помню эту картинку: сумерки, очень светлые, а совсем не такие, как ожидалось; тишина, не дрогнут листья на яблонях и черёмухах в палисаднике, - а впрочем и весь день был тихий, на улице почему-то нет прохожих, во дворе группа людей (и детей) напряжённо вглядывается в небо через закопченные стёкла. Кошек и собак не видно; никто не бегал и не выл. Досадные реплики взрослых на то, что ничего не видно из-за облаков. Как я знаю сейчас, полоса этого затмения - 22 сентября 1968 года - проходила где-то в сотне километров от нашего города; затмение у нас было на 99% или больше.

Впоследствии (спустя 20 лет) я многих расспрашивал об этом затмении. Одни говорят, что затмение было полным, другие - что почти полным. Сообщили, что облака не помешали наблюдать полную фазу. По всей видимости, облачность была локальная, и не повезло только нам.

Наконец, кто-то произнёс: да всё, уже выходит. Действительно, светлело. Взрослые с досадой побросали стёкла в урну и пошли домой. Я же ещё долго с интересом наблюдал, как чёрный диск сползает с Солнца, и даже вечером, когда мы с мамой и соседкой - тётёй Валей - ходили в магазин, ещё раз сбежал к урне, достал кусок закопчённого стекла чтобы убедиться, что затмение действительно закончилось. Утром папа (а он пришёл с работы поздно, в 12 ночи) спросил, как. Я рассказал, что было совсем светло, и что никто не выл. Папа задумался - его предсказание не сбылось.

Мне приходится читать и сейчас наблюдения полных солнечных затмений любителями. Как правило, все отмечают, что вовсе не было так темно, как ожидалось. Да и звёзды на светлом небе не проступают - разве что Венеру можно увидеть, да и то только в том случае, если знать, где она находится. В чём тут дело? Возможно, описание ночи среди дня связано с очень большими затмениями, когда полоса полной фазы достигает 200-250 километров, а продолжительность 5-7 минут. Но даже при этом, по всей видимости, нужна исключительная прозрачность атмосферы, а ещё лучше - условия высокогорья. Там, где наблюдались затмения в древности - Греции и Малой Азии - как раз и есть такие условия. Именно там и встречается больше описаний затмений в исторических хрониках. А может быть, рассказы о звёздах во время полных солнечных затмений достоверны не больше, чем о наблюдении звёзд днём со дна глубоких колодезцев. Попробуйте проверить это сами во время ближайшего полного солнечного затмения.

Яркие впечатления астрономии дошкольного возраста на этом заканчиваются. Следующие связаны с великим

противостоянием Марса 1971 года. Весной этого года я заканчивал второй класс. Астрономические темы почему-то были предметом бурных обсуждений в школе. То ли потому, что по природоведению у нас была эта тема, то ли в связи, как я уже упоминал, с общим астрономическим бумом. Папа сводил и записал меня в детскую библиотеку, после чего я ходил туда уже самостоятельно. Первой же взятой книгой была "отзовись, марсиане" - не помню какого автора (а в то время я вообще на авторов внимания не обращал). Там интересно рассказывалось о телескопических наблюдениях Марса, марсианских каналах, и даже о неудачном полёте станции Марс-1 (а в каком году она запускалась?). Из этой книги, а так же из запоем читавшейся научно-фантастической литературы я и почерпнул основные сведения о строении солнечной системы. Было интересно следить за перемещениями героев от планеты к планете; вместе с ними узнавать, как они выглядят и устроены, представлять, как выглядят от туда наша Земля. Одной из моих игр было: на ковре вокруг вышитого Солнца расставлял планеты - шарики из газет. Планеты двигались по круговым орбитам: самые ближние я передвигал вокруг "Солнца" на большее расстояние, они двигались быстро; дальше на меньшее и т. д. Все закономерности движения соблюдались, а конфигурации планет всё время менялись. Приставив глаз к одной из планет, я наблюдал, как выглядят с неё другие. В такой вот незатейливой игре я получил основные представления о видимых положениях планет.

В классе мы с Сергеем Плешковым крупно поспорили о размерах планет. На следующий день каждый в доказательство принёс свою книгу. В его действительно, Марс был крупнее Юпитера (а впрочем, точно не помню). В моей - наоборот. Как думаю сейчас, просто размеры планет земной группы в его книге были для удобства разглядывания увеличены; авторы книги совсем не позаботились о том, что это надо как-то оговорить. Правда, я обратил внимание Сергея на то, что в моей книге указано: "сравнительные размеры планет", а в его - нет, но должного впечатления это не произвело, он остался при своём мнении. Можно честно сказать, что драк на научной почве у нас всё же никогда не было. С Сергеем мы одно время вместе ходили на занятия в бассейн. Он жил далеко от школы, на Вые (где сейчас я). После школы мы шли ко мне домой, обедали, а потом вместе - в бассейн.

А в августе мы наблюдали Марс. Папа рассказывал так: он приходил со второй смены (в 12 ночи), мы выходили на балкон (смотревший на восток) и видели на юге ярко-красную звезду, которая вскоре скрывалась за домом. Анализируя теперь расположение Марса и нашего дома (бывшим нашим до мая 1978) я вижу, что это так и было; но вот самого этого эпизода не помню. Он исчез начисто. Но помню отрывной бумажный календарь на стене; раз в месяц там был листок с указанием видимости планет в текущем месяце. И я отлично помню, что не раз читал всем взрослым о великом противостоянии Марса, которое случается раз в 15-17 лет (так и было написано). Августовских наблюдений Марса я не помню, а вот позже, в сентябре - декабре, да. Марс слабел и поднимался по вечерам всё выше над горизонтом; выходя гулять на улицу, я первым делом находил красноватую звёздочку на небе. Во дворе был хоккейный корт, рядом - горка, с которой катались на лыжах и даже прыгали с самодельного трамплина. Иногда бывало пасмурно, и Марса видно не было. И вот почему-то мне стало казаться, что когда Марс на небе, мне не везёт. Выхожу с крыльца, смотрю в небо: Марс. Значит, сегодня не повезёт. Вот так наверное и родилась астрология у древних людей. Про астрологию тогда я ещё и слыхом не слыхивал, а корни её видимо в том, что проще обвинить во всём внешние обстоятельства, чем искать причину в себе. Звёзды не так расположились - вот и всё!

Как показывают расчёты, Марс был хорошо виден по вечерам до конца апреля, но я видимо "потерял" его раньше. Весенних наблюдений 1972 года уже не помню. Возможно, другие дела и заботы вытеснили марсианскую тему. Хотя в то время я уже хорошо представлял себе размеры солнечной системы, движение планет, я совсем не ориентировался в звёздном небе. Не знал ни одного созвездия, кроме "ковша", и не представлял, как найти

планету. Единственным доступным пониманию указанием было "вечером на юго-западе", а написанное "только в южных районах страны" воспринималось как абсолютная истина, из-за чего, например, я долго считал, что Юпитер у нас вовсе увидеть нельзя. Мы с папой по таким указаниям пытались находить другие планеты, для чего вечером ходили на гору Шихан километрах в двух от нашего дома. Не могу сказать, видели мы реальные планеты или звёзды, но сообщённое вечером маме, что мы "видели Венеру", или Сатурн, наполняло жизнь особым смыслом, а нас делало братством, недоступным простому смертному. Папа раздобыл звёздную карту, но без накладного круга в ней не ориентировался. Раз зимой он разбудил меня часов в шесть утра, и сказал, что нашёл созвездие Голубя. Голубь у нас, конечно же, не виден, но встать затемно, открыть обледеневшую форточку, увидеть две звезды у горизонта и осознать, что это не просто звёзды, а древнее созвездие - для этого нужно иметь совершенно особый склад души, как теперь выясняется - доступный очень и очень немногим. Несколько слов о почему-то пропущенном лунном затмении 6-7 августа 1971 года. Оно было видно у нас, Луна была вблизи Марса, но я не помню, чтобы мы пытались его наблюдать или досадовали, что увидеть не удалось. Не помню и разговоров о том, что кто-то его видел. А ведь оно было под стать великому противостоянию Марса, тоже "великим", то есть очень продолжительным. Неужели в бумажном календаре про него ничего не было написано? Этот факт мне до сих пор непонятен. И, кстати, примерно в этот же период у нас появляются два цветных диафильма - "Станция - Луна" и "Новые открытия во внегалактической астрономии". Диафильм (если кто не знает) - цветная фотоплёнка, которую смотрели через диапроектор. Из первого диафильма я и узнал, что могут быть лунные затмения. До этого я считал, что затмения случаются только солнечные. Был один очень красивый кадр, показывавший вид лунного затмения на Луне - поверхность, залитая красным цветом; яркий ореол вокруг тёмной Земли. В другом диафильме было столько великолепных фотографий туманностей, галактик, скоплений, что лучше я увидел уже только в наши дни, сделанные с помощью космического телескопа "Хаббл". Эти два диафильма - особенно последний - крутили много раз, а пропал он очень нескоро, вместе с уходом зры диапроекторов. Видимо, благодаря урокам в школе, в это время я уже хорошо представлял изменение высоты Солнца над горизонтом по сезонам года. В августе 1971 у меня родился брат, зимой я часто ходил на молочную кухню за питанием для него. Располагалась она в другом районе города, "на Красном Камне", километрах в 3 на север от нашего дома. Возвращаясь обратно к дому, я шёл на юг, прямо на Солнце. И осознанно отмечал, как же оно низко, несмотря на полдень.

...Удалялся от Земли Марс; астрономическая тематика уступала место другим интересам. Долгое время о небе напоминал лишь печальный лик Луны, внезапно встававший из-за открытой двери подъезда - или морозным зимним утром её же висевший на юге и потому сопровождавший меня в школу серп. Я отмечал в дневнике дни зимнего солнцестояния, но не как астрономическое явление, а как вестник весенних погодных перемен, зимой играл в хоккей на корте, а летом в футбол, ходил в походы в лес - и, конечно же, учился плюс всё то, что с этим связано - бурная общественная жизнь. Звёзды над головой сияли, но на время отошли...

И всё же ещё несколько эпизодов астрономической тематики. Зимними вечерами 1974 года мы с ребятами во дворе пытались увидеть на юго-западе комету Когоутека. О ней писали газеты; даже предполагалось, что блеск достигнет полной Луны. Отчётливо помню, как мы вглядывались на юго-запад, в проём между 79-тым домом (пятизатжкой) и общежитием (и это было правильно, именно там и был юго-запад). Но так ничего и не увидели. (А в это время комета проходила близ Венеры и Юпитера, располагавшихся там же; но мы не видели и этих ярких планет, очевидно, выходили гулять уже после того, как эти планеты заходили. Впрочем, комета Когоутека не оправдала возлагавшихся на неё надежд.) Увы, дату (январь 1974) я восстанавливаю сейчас, изучив условия видимости кометы по элементам её орбиты. Сказать

достоверно без расчётов, было это весной 1973 или зимой 1974 года, я не могу.

Хотя раз ребята во дворе видели вечером что-то летящее по небу; рассказывали об этом громко и оживлённо, предполагали, что это та комета и есть. Но конечно, они наблюдали полёт яркого спутника или даже старт его. В те времена траектории стартов ИСЗ проходили над северным Уралом, о необычных ярких "шарах" в небе часто рассказывали ребята в школе. А ещё отлично помню эпизод: зимнее морозное утро, сильный туман. Наш 5-тый "А" только пришёл с физкультуры, переодевались после неё мы в классе. И вот сквозь туман проступило Солнце. Но оно было такого необычного вида, что Серёга Воробьёв предположил, что это и есть комета Когоутека. Я стал доказывать, что это Солнце, и как только оно поднимется повыше, все это увидят. Но многие всё же склонялись к мнению о комете. Лишь через один или два урока туман рассеялся и я с победным видом сказал: ну что?! Но до сих пор эта яркая картинка стоит перед глазами: ярко освещённый утренним светом класс. Тепло, за окном туман и огромное Солнце. А мы переодеваемся в проходах между партами и спорим о комете.

А раз зимой я пошёл кататься на коньках на корте в нашем дворе. Коньки обычно одевал дома, затем спускался в них с пятого этажа по каменной подъездной лестнице. Так делали все; при спуске стоял грохот от коньков на весь подъезд. А ступеньки были выщерблены. Например, делая уроки, я слышал стук и знал, что это пошла кататься Светка из соседней квартиры. Там была коммуналка, 6 или 7 комнат с одним коридором. Ещё из этой квартиры ходил кататься Серёга Хомутов, но его ступи были бойчее и уверенней.

Так вот, спускаясь по лестнице на коньках, я вдруг заметил у горизонта странный месяц. Я прильнул к железной решётке ограждения подъездных окон и стал его разглядывать. Эти окна выходили на запад; месяц висел справа от пятиэтажки - общежития, над одноэтажным зданием кафе "Молодость". Он был очень тонким, почти нитевидным, красноватым. Чуть подсвечивала и его тёмная часть. Я решил разглядеть его получше, когда буду возвращаться; тогда я был уверен, что месяц всегда восходит вечером и заходит утром. Очевидно, свою роль сыграли детские сказки и мультфильмы. Там всё однозначно: зашло Солнце, появились звёзды, поднялась Луна.

Возвращаясь с корта, я не забыл о месяце и снова прильнул к железной решётке подъезда. Странно. Месяца не было. Я ещё раз осмотрел тёмное небо с кое-где видневшимися звёздами и... застучал коньками дальше.

Ещё один астрономический эпизод связан с не наблюдением лунного затмения 29 ноября 1974 года. Ноябрь у нас зимний месяц, и мы уже всю катались на лыжах во дворе. Взошла яркая Луна, на снегу от неё были видны отчётливые тени. Для меня, городского жителя, это было внове: я любовался и лунными тенями от деревьев, и полосками лунного света дома, падавшими из окна. Тот вечер помню отчётливо: ложась спать, подошёл к окну, чтобы посмотреть на Луну. Вид её меня удивил: висел какой-то странный несимметричный серп. То, что вчера Луна была полная, а нынче - серп, меня не удивило. Я не знал закономерностей в движении Луны и то, как меняются её фазы. То есть мне рассказывали, как отличить растущий месяц от старого: старый - буква С, а если при подстановке палочки получается буква Р - то растущий. Но как последовательно молодая Луна превращается в полную, я не представлял. А ведь уже учился в 6 классе. Наверное, этому не способствует и наша пасмурная погода: Луна светит несколько дней, особых изменений на ней не заметно. Потом приходит черед пасмурных ночей, нет ни звёзд, ни Луны. И если вдруг она выныривает из облаков - буква С - значит, старая. А записывать свои наблюдения - недосуг, возраст такой, что столько всего происходит...

Я ещё раз посмотрел на удивительный серп Луны и отметил про себя, что Луна сегодня какая-то странная. И лёг спать.

На следующий день в школе Лёва Гаврилов спросил меня: - видел лунное затмение? Оказывается, многие в классе его наблюдали. Тут-то я и вспомнил странную вчерашнюю Луну. Но не сильно переживал, что не увидел этого явления. Как-то много было всего другого. Но затмение

наблюдали и взрослые - мама, придя с работы, тоже сообщила, что вчера было затмение Луны. О затмении широко оповещалось, но мы как-то пропустили. И ещё одна деталь, которая теперь меня удивляет: я видел Луну скорее всего при выходе из тени, а значит спать ложился в половине десятого! (Полное затмение закончилось в 20.51 по нашему времени, а частное - в 21.57). В такую рань! А в школу выходил в 8.15, занятия начинались в половине девятого. Вставать можно было не раньше 7.

Вот так случайно я в первый раз увидел затмившуюся Луну. В год открытия нами поляны "Белый Гриб", заповедного и любимого лесного уголка.

Сейчас я задумываюсь об этом - что важнее в жизни, или как они сочетаются - лесные поляны, друзья детства, наш двор по Пархоменко 19, где мы и начали осознавать себя и себя в мире. Наш маленький мир с его детскими заботами и огромная Вселенная над головой. Вселенная, подавляющая нас своими размерами и не несущая ничего, кроме одиночества и пустоты. И в то же время - подарившая нам этот уголок с туманными летними рассветами, запахами леса, цветов, грибов. Давшая нам внутренний мир, который так же неисчерпаем, как сама Вселенная. И, наверное, таким же вечным, как она.

Но это теперь. А тогда, утром после затмения, я, наверное, встал как обычно, в восьмом часу. Умылся в раковине, что стояла в прихожей комнаты (а мы жили с соседкой, Верой Николаевной, две квартиры в одной). Завтракал бутербродом с маслом и сыром (папа говорил, что это очень калорийно, по-солдатски), и при этом слушал радио (на кухонном серванте у нас стоял динамик со спутанными проводами - платить за точку мы не хотели и когда приходили с проверкой, быстро всё обрывали. Он так никогда и не был нормально оборудован.) Новости шли с 8 до 8.15, по окончании я уходил в школу. Шёл по скрипучему снегу, в уже морозном воздухе. Всегда проходил мимо фонаря освещения, слегка задевая его портфелем. От этого фонаря отдавал странным низким гулом...

За книжным магазином "Знание" я поворачивал в тёмный дворик, и здесь уже была видна громада школы, медленно на меня наплывавшая. А над головой сияли звёзды, неизвестные звёзды моего детства....

*Продолжение в следующем номере....*

*Александр Кузнецов, любитель астрономии, постоянный автор журнала, автор программы Астрономический Календарь (АК), [kuznezowaw@vandex.ru](mailto:kuznezowaw@vandex.ru)*

## ГРАВЮРА ИЗ СТАРИННОГО ФОЛИАНТА (фантастический рассказ)

Еще ночью моросил дождь. Однородная, серая масса облаков, казалось, покрывала собою всю землю. Но в это утро над Римом ярко сияло солнце. Начинался обычный для Вечного города день.

Конечно же, все достопримечательности были облеплены толпами туристов... Вот и на Площади Цветов, возле памятника Джордано Бруно, появилось сразу несколько туристических групп. Они плотным кольцом окружили памятник, и до стоящих в некотором отдалении пожилого человека в черном пальто и парня лет двадцати, который, несмотря на то, что на улице было довольно прохладно, был одет в легкий спортивный костюм, временами доносились обрывки фраз — больше ничего нельзя было разобрать, голоса сливались в одну сплошную какофонию.

— Сжечь не значит опровергнуть... — доносилось из одного места.

— Великий итальянский философ... — перебивал эту фразу другой голос, такой же монотонный.

— Сжечь не значит опровергнуть... Сжечь не значит опровергнуть... — бубнили сразу два голоса.

— Налетели, как мухи на варенье! — раздраженно проговорил старик.

— А что вы тут находите плохого? — весело воскликнул молодой человек. — Хорошо, что человечество не забывает гениев.

— Гении, человечество... Да половина из них завтра и не вспомнят про это место! Сейчас они тут, потом там... И в результате всего этого галопы в памяти у них отложится, может быть, лишь Колизей да собор Святого Петра! А уж об этих тупицах, — он кивнул головой в ту сторону, откуда доносились голоса экскурсоводов — и говорить нечего. Талдычат, талдычат что-то, а что — сами не понимают! Не лучше ли было поставить возле памятника магнитофон с громкоговорителем!

Человек, произнесший такую суровую отповедь, был профессор Леонардо Аринни, ученый, посвятивший свою жизнь истории развития астрономии. Юноша, сопровождавший его, был Джанни — сын друга профессора, приехавший на несколько дней в Рим. Аринни взялся сам показать ему город. Сегодня, в день отъезда Джанни, — его поезд уходил в четыре часа дня — они решили посетить еще одну достопримечательность. Впрочем, для профессора она была едва ли не самой главной. Они специально пришли сюда пораньше, надеясь не застать у памятника туристов, но, как мы уже видели, им это не удалось.

— Надо было сюда еще раньше приходиться! — сказал Джанни.

— Надо... Тут их не бывает разве что на рассвете, — ответил профессор, — Иногда я бываю здесь именно в такое время. Наверное, только тогда можно спокойно постоять возле памятника, подумать... Но тогда случайные прохожие, а то и полицейские, на меня косятся: что за старикашка, не сумасшедший ли?

— Четыре столетия назад, — сказал Джанни, поглядывая в сторону памятника, возле которого все еще толпились туристы — Джордано Бруно был сожжен на костре. И большинство людей, не знакомых глубоко с астрономией и философией, помнят о нем только этот факт, хотя вы, синьор Аринни, будете утверждать, что это крайне несправедливо

— Да, к сожалению, это так, — согласился с ним Аринни.

— Быть может, — продолжал Джанни — кто-нибудь вспомнит еще его фразу: «Сжечь не значит опровергнуть».

— Сжечь не значит опровергнуть... — задумчиво повторил профессор. — Он сказал это на суде инквизиции, после вынесения приговора. А потом — продолжал: «Вы с большим страхом выносите мне этот приговор, чем я его выслушиваю». Великие слова! Если бы люди почаще вспоминали, в защиту чего они были произнесены!

— Смотрите, они уходят, — кивнул Джанни в сторону памятника.

Действительно, толпа туристов уходила, разделяясь на группы. Место вокруг памятника постепенно освобождалось. Наконец, на площади стало совсем пусто, и другой «волны» туристов пока не предвиделось. Радуюсь такому повороту событий, Джанни быстрыми шагами приблизился к памятнику. Следом подошел профессор. Оба молчали, глядя на высеченную на пьедестале надпись:

**«ДЖОРДАНО БРУНО  
ОТ ИМ УГАДАННОГО ВЕКА  
НА МЕСТЕ, ГДЕ ГОРЕЛ КОСТЕР».**

А солнце по-прежнему ярко сияло, и на небе не было ни облачка, несмотря на вчерашний пессимистичный прогноз погоды...

Первым заговорил Джанни.

— Синьор Аринни, — обратился он к профессору, который все еще задумчиво глядел на памятник, — кажется, вчера вы говорили, что ставите Бруно выше Николая Коперника?

— Да, он выше Коперника! — воскликнул Аринни. — Конечно, Коперник — величайший гений, но и он не посмел перешагнуть всех порогов, всех ограничений Аристотеля и Птолемея. Коперник «остановил Солнце и пустил вокруг него Землю», низвел ее до положения рядовой планеты — но «центр вселенной», в котором теперь вместо Земли находилось Солнце, так и остался центром, а сама Вселенная по-прежнему ограничивалась «сферой неподвижных звезд». Бруно же учил, что Вселенная бесконечна, что каждая звезда — это такое же солнце, как наше, и рассеяны они по всей бесконечной Вселенной. Вокруг звезд вращаются планеты, на которых, как и на Земле, есть жизнь... Нет уж, сравнивать Бруно и Коперника — все равно, что сравнивать тесную комнату с необъятным простором!

— А что получится, если сравнить Вселенную Бруно и Вселенную современных ученых? — прозвучал рядом чей-то голос. Наши герои только сейчас заметили подошедшего к ним невысокого роста мужчину. Одет он был неброско, и, как показало Джанни, несколько старомодно. На вид ему было лет пятьдесят, но живые черные глаза казались моложе лица.

— Простите, что вмешиваюсь в ваш разговор, — извинился он, — но я тоже шел сюда, к этому памятнику. Надеюсь, вы позволите присоединиться к вам?

— Разумеется, — кивнул Аринни.

— Конечно! — улыбнулся Джанни, подумав при этом, что три человека возле памятника — это неплохо, но вот три тысячи, или по крайней мере триста — никуда не годится.

— Вот и хорошо, — сказал незнакомец. Он зачем-то взглянул на небо, перевел взгляд на памятник, затем на профессора, и вновь спросил:

— Что же получится, если сравнить Вселенную Бруно и Вселенную современных ученых?

Аринни колебался с ответом. Он внимательно смотрел на незнакомца.

Этот человек производил впечатление образованности. Аринни решил, что перед ним — человек, интересующийся наукой, хотя и не

профессиональный ученый. Еще профессор обратил внимание на то, что вопрос был задан как-то неуверенно, даже с опасением. Очевидно, незнакомец сомневался, можно ли вообще сравнивать ученых столь далеких друг от друга эпох. Аринни уже приходилось слышать подобные мнения, незнакомцу, по-видимому, тоже.

— Бруно, конечно, не мог предвидеть всех достижений современной науки, — начал Аринни, — всего масштаба космических явлений. Более того — в его время не было даже телескопов! Но его идеи были огромным прорывом вперед, они указали путь к сегодняшнему процветанию науки. А еще большее значение имеет сама личность Бруно. Его стойкость в своих убеждениях, его непреклонная воля — ведь он выдержал восемь лет пыток! — вот что представляется мне в нем наиболее значительным, прославившим его в веках. Бруно — ученый, поэт, человек — моя любимая фигура в истории науки, — заключил профессор.

Незнакомец молча слушал, чуть наклонив голову. После того, как Аринни кончил говорить, он некоторое время молчал, очевидно, погружившись в свои мысли. Затем, взглянув на профессора, он спросил:

— А можем ли мы представить, что было бы, если бы Джордано Бруно стоял сейчас здесь?

Аринни ничего не успел ответить. В разговор вмешался Джанни.

— Простите, синьор, — начал он, — но вы, по-моему, задаете глупый вопрос! «Что было бы...» А то было, что Бруно тут не может стоять... ну, разве только в виде привидения!

Профессор укоризненно смотрел на Джанни. А в глазах нисколько не обиженного незнакомца промелькнула веселая искорка.

— Так, — обратился он к Джанни, — вы, значит, не терпите пустых вопросов?

— Да!

— А в реальность привидений верите?

— Не очень.

— Ну что ж, — улыбнулся незнакомец, — попробуем представить себе возможность пребывания здесь Джордано Бруно без помощи привидений и прочей нечистой силы. Предположим, что он избежал костра и перенесся в двадцатый век.

— Каким образом? — не сдавался Джанни.

— Ну, предположим, что существует группа людей, уже сейчас обладающих машиной времени, — ответил незнакомец, некоторое время молчавший, очевидно, придумывая ответ. — Они могли бы спасти Бруно. Как это сделать, не нарушая ход истории? Существует несколько вариантов...

— Фантастика, — пожал плечами Джанни.

— Вот именно — фантастика! — рассмеялся его собеседник. — Я люблю читать фантастические романы. Не далее, как вчера, перечитывал «Машину времени» Уэллса. Вот и пришла в голову чепуха какая-то...

— Почему чепуха? — задумчиво проговорил Аринни, глядя на незнакомца. — Вы меня заставили призадуматься. Конечно, то, что вы сейчас рассказали — всего лишь фантастическая выдумка. Но, допустим, все это действительно произошло... Вы не могли бы обрисовать более подробно?

— Попробую... — сказал незнакомец. Он снова взглянул на памятник, и профессор увидел, что какое-то мгновение его глаза выражали только одно — ужас. Аринни не удивился этому. Только ужас могло внушать то, что произошло здесь когда-то!

Но через секунду этот человек вновь смотрел на Аринни.

— То, о чем я хочу сказать — просто сказка, или утопия, — произнес он с некоторым усилием. — Но, как я уже говорил, допустим, что существует группа людей, в чьем распоряжении находится машина времени. Об этом, кроме них, не знает никто...

— Что же это — секретная лаборатория? — усмехнулся Джанни. — Компания гениев-изобретателей?

— Нет, эти люди сами ее не изобретали, они получили ее от... Впрочем, неважно, как она к ним попала — ведь не сочиняем же мы, в самом деле, фантастический рассказ! У этих людей оказалась машина времени. Сколько их? Думаю, человек пятьдесят, не больше... Среди них — ученые, люди искусства, и просто — умные и честные люди, любящие свою планету... Все они прекрасно понимают, что такое машина времени и какую ответственность перед человечеством они несут. — Вы еще скажете, — усмехнулся Джанни, — что они и со сверхсветовой скоростью могут передвигаться, и в параллельные миры проникать...

— А почему бы и нет?

— Действительно, почему бы и нет? — повторил вслед за незнакомцем Аринни, который со все возрастающим интересом слушал странного фантазера. А тот, похоже, всецело увлекся своими мыслями. Он говорил о возможностях этой гипотетической группы людей, в которую входят лучшие представители человечества. Они могут свободно перемещаться в пространстве и времени, в их распоряжении находятся такие

технические возможности, которые превосходят не только наше время, но и довольно отдаленное будущее... Эта небольшая группа людей установила контакт со многими цивилизациями Галактики и представляет Землю на советах ученых и мыслителей других планет. Но на родной планете они не могут объявить о своем существовании. Передать такие возможности человечеству двадцатого века — все равно, что посадить годовалого малыша за пульт управления ядерного реактора.

Профессору было ясно, что все это — фантастическая абстракция, чистейший плод воображения, но он внимательно ее выслушивал и все больше проникался симпатией к своему собеседнику. «Он умеет располагать к себе слушателей, — думал Аринни, — и как хочется верить этой фантазии! Как хочется, чтобы эта «цивилизация в цивилизации» существовала!»

Джанни тоже с интересом слушал, но относился к рассказу скептически. Его тоже увлекла речь незнакомца — но чем она отличалась от множества фантастических романов? Все это, конечно, увлекательно, но ведь этого не может быть. Для чего все это сочинять?

— Очень интересную картину вы нарисовали, — задумчиво произнес Аринни, когда рассказчик кончил свою речь. — Жаль, что все это — лишь выдумка

— Да... вы правы, — ответил незнакомец, немного помедлив.

— Все это, конечно, прекрасно, — заявил Джанни, — но, во-первых, не существует машины времени, а во-вторых, нет на Земле таких людей! Больше он ничего не сказал, так как чувствовал, что завязывает какой-то бессмысленный спор. В самом деле, никто и не говорил, что машина времени существует! «И все равно, — думал Джанни, — зачем надо было заводить весь этот разговор? Да еще с совершенно неизвестными людьми! Нет, видимо, у него с головой не все в порядке». С такой мыслью Джанни отошел в сторону.

Аринни же, напротив, еще внимательней присматривался к незнакомцу. Неожиданно ему показалось, что он где-то видел это лицо,

— Простите, — сказал он, — мне кажется, что мы с вами где-то встречались,

— Нет, вряд ли... Правда, должен признаться: я узнал вас по фотографии. Вы — Леонардо Аринни. Я читал ваши книги.

— Вы имеете какое-то отношение к астрономии? — спросил Аринни.

— Я любитель астрономии.

— Ну, раз вы меня знаете, не могли бы вы назвать свое имя?

— Джулио Риччоли, — немного помедлив, представился незнакомец.

— Очень рад, что познакомился с вами, синьор Аринни.

— А мне было интересно беседовать с вами, синьор Риччоли. Вы живете в Риме?

— Нет, я здесь проездом. Осталось несколько свободных часов, решил пойти сюда, к памятнику... Я уже был здесь много лет назад.

— Надеюсь, что тогда тут бывало поменьше народу! — раздался голос Джанни. Он указывал на приближающуюся толпу.

Она, несомненно, направлялась к памятнику. Нашим героям ничего не оставалось делать, кроме как вернуться на то место, где они стояли раньше. Памятник вновь был окружен, вновь слышались монотонные голоса и заученные фразы...

— Снова началось! — проворчал Аринни. Затем, обернувшись к Риччоли, он спросил:

— Вам не кажется, что Бруно бы очень не понравилась вся эта суета вокруг памятника?

— Кажется... — вздохнул Риччоли. — И еще многое бы ему не понравилось, многое бы его разочаровало, синьор Аринни. Мир не стал лучше за четвереста лет,

— Ну уж, прямо так и не стал! — протянул Джанни. — Хотя бы наукой, он, надеюсь, остался бы доволен?

— Наукой — конечно, в этом вы правы, молодой человек. Бруно был бы рад подтверждению своих догадок. Более того, я думаю, что он бы вновь занялся учебой. В его руках были бы труды не только ученых Земли, но и мыслителей других планет... Я уверен, что внеземные цивилизации существуют. А эта «могучая кучка», как я уже говорил, могла бы установить с ними контакт. Могла бы...

— В самом деле, — заметил Аринни, — Бруно пришлось бы заново постигать все науки. За эти четыре столетия мы узнали больше, чем за всю остальную историю человечества.

— Да, узнали, открыли мы многое. Но человеческое общество, к сожалению, изменилось не так сильно. Я говорил о том, что обладать машиной времени человечеству еще нельзя. Но порой мне кажется, хоть это и странная мысль для любителя астрономии, что и полеты в космос для нас еще преждевременны. Мы не можем решить земные проблемы, а уже рвемся завоевывать другие планеты! Синьор Аринни, поверьте — Джордано Бруно смог бы понять все достижения науки двадцатого века. Но больше всего на свете он бы жалел о том, что в нашем времени он не сможет, как в шестнадцатом веке, подняться на трибуну... Он многое мог бы сказать!

Последние слова Риччоли произнес с горечью.

— Да, Бруно многое мог бы сказать, — повторил вслед за ним Аринни.

— Многое сказать, многое сделать... Риччоли, я признаюсь, что увлекся вашим рассказом, Еще немного — и я готов поверить во все это!

— Не нужно этому верить... — тихо произнес Риччоли.

«Да, интересный собеседник этот Риччоли, — думал Джанни в поезде, — но с головой у него определенно не все в порядке»... Он открыл книгу — это был какой-то детектив — и больше не вспоминал ни о памятнике, ни о Риччоли, ни о его словах.

Совсем по-другому думал в тот день Леонардо Аринни. Уже вечером, сидя в своем кабинете, он вспоминал о сегодняшнем странном знакомстве. Профессор не мог отделаться от мысли, что произошло нечто необычное. Он не мог понять, что его так поразило в рассказе Риччоли.

Риччоли... Аринни почему-то был уверен, что его новый знакомый назвался вымышленным именем. Он помнил, как тот на секунду запылился, прежде чем представиться. Нет, профессор вовсе не думал, что его собеседник связан с преступным миром! Но странная уверенность в том, что этого человека зовут вовсе не Риччоли, не покидала его.

Аринни вспоминал, как они прощались. Он дал новому знакомому свой адрес, на что тот ответил: «Спасибо. Но вряд ли я когда-нибудь скоро еще буду в Риме». И пояснил, что он живет не в Италии. «Но, может быть, вы напишете мне?» — спросил Аринни. «Написать, наверное, смогу... хотя точно не знаю».

Стемнело, и Аринни включил настольную лампу. Он снова и снова прокручивал в голове разговор у памятника. «Утопия, — думал он, — выдумка, фантастический рассказ! Разве мало мне приходилось слышать и читать подобные вещи?» Профессор вспомнил, как в прошлом году он доказывал в одной статье, что большинство современных фантастических романов, за редким исключением — чушь с точки зрения науки. Но чувство необъяснимого доверия к услышанному сегодня, не проходило.

«И все-таки, я где-то видел это лицо, — мелькнула мысль, — но где?»

Не найдя ответа на этот вопрос, Аринни достал из книжного шкафа старинный фолиант и бережно положил на стол. Книга эта, изданная в конце девятнадцатого века, была популярным изложением биографий знаменитых философов. Это было роскошное подарочное издание с великолепными гравюрами, стоившее немалых денег. Никто не знал, как попала эта книга в семью Аринни — его родители, да и другие предки, были небогатыми, и к тому же слишком бедны, чтобы купить ее. Но так или иначе, книга была семейной реликвией и переходила от поколения к поколению. Сейчас Аринни почему-то захотелось перелистать ее. Он осторожно дотронулся до хрупких, пожелтевших страниц, бережно перелистывал их, отыскивая знакомые с детства портреты. Вот Аристотель, Птолемей, Коперник... а вот и Джордано Бруно. Профессор посмотрел на гравюру — и вдруг узнал этот высокий лоб, выщипанные волосы, упрямые глаза... Не далее как сегодня утром, он видел их!

«Не может быть, — пронеслось в голове, — это бред какой-то! Неужели я схожу с ума? Или его талант рассказчика так на меня подействовал?» Но, думая так, Аринни все яснее видел перед собой этого странного человека и все больше был уверен в том, что на Площади Цветов он повстречал именно Джордано Бруно.



Рассказ написан автором в возрасте 16 лет; рисунок автора.

**Ирина Позднякова, любитель астрономии**  
г. Рязань, [irina-vega@mail.ru](mailto:irina-vega@mail.ru)

## ИЮЛЬ – 2007



## Обзор месяца

Основными астрономическими событиями июля являются: 1 июля - Венера в соединении с Сатурном, 10 июля - покрытие звездного скопления Плеяды (M45) Луной, 20 июля - Меркурий в утренней (западной) элонгации. Солнце движется по созвездию Близнецов, 21 июля переходя в созвездие Рака и оставаясь в нем до конца месяца. 7 июля Земля пройдет точку афелия (наиболее удаленную от Солнца точку своей орбиты), а видимый солнечный диск станет самым маленьким за весь год. В северном полушарии Земли продолжатся самые длинные дни и самые короткие ночи. Долгота дня на широте Москвы в начале месяца составляет 17 часов 30 минут, а в конце – 16 часов 08 минут. Полуденная высота дневного светила на этой же широте уменьшится за месяц с 57 до 52 градусов. В средних широтах вечерние и утренние астрономические сумерки еще сливаются друг с другом. В С.-Петербурге начало месяца характерно белыми ночами, а за полярным кругом Солнце (выше широты 70 - 72 градуса) не заходит за горизонт. Середина лета – благоприятное время для наблюдений Солнца. На поверхности дневного светила даже в небольшой телескоп легко обнаружить пятна, перемещение которых заметно при наблюдении в течение нескольких дней. Регулярное отслеживание их появления и количества позволяет судить о солнечной активности. Чем больше пятен, тем выше эта активность. Но нужно помнить, что **при наблюдениях Солнца в бинокль или телескоп нужно обязательно (!) использовать солнечный фильтр из темного стекла или иного специального материала.** Темное звездное небо в июле доступно только в южных районах страны, где разрыв между астрономическими сумерками достигает нескольких часов, поэтому наблюдать туманные небесные объекты в полной мере, можно только на юге. На широте С.-Петербурга звездное небо удастся наблюдать лишь в конце месяца. Луна начнет свой путь по июльскому небу в созвездии Стрельца, а закончит - в созвездии Козерога. В начале месяца ночное светило будет иметь полную фазу, но склонение, близкое к минимальному (около  $-28^\circ$ ). Это значит, что выше широты С.-Петербурга (от  $62^\circ$ ) Луна не будет восходить вовсе, но уже через несколько дней убывающий ее лик смогут наблюдать и жители северных широт. Ровное через неделю от начала июля Луна примет вид полумесяца последней четверти, а еще через два дня сблизится до 5 градусов с Марсом (в созвездии Овна). Первую декаду убывающий месяц ( $\Phi = 0,17$ ) встретит в созвездии Тельца, покрыв звездное скопление Плеяды. Но покрытие это будет хорошо видимо только в Сибири утром 11 июля. В середине месяца (14 июля) наступит новолуние, за день до которого Луна побывает близ Меркурия. Период новолуния будет благоприятствовать поиску туманностей и комет, но лучшие условия для этого будут в южных районах страны. Продолжив свой путь по созвездиям Близнецов, Рака и Льва, растущая Луна 17 июля при фазе 0,1 сблизится сразу с тремя яркими светилами (Венерой, Сатурном и Регуллом), и западная часть неба в этот вечер будет самой привлекательной за весь месяц. Вступив 22 июля в фазу первой четверти в созвездии Девы (близ Спики), Луна в этот же день пройдет свой апогей, поэтому ее видимый диаметр будет минимальным за весь месяц.

Продолжая расти, ночное светило при фазе 0,81 сблизится с Антаресом, Юпитером и Вестой 25 июля. В фазу полнолуния естественный спутник Земли вступит в конце месяца близ Нептуна. К этому времени астрономические сумерки в средних широтах заканчиваются, но яркая Луна задержит наблюдения объектов темного звездного неба еще на неделю. Планеты в июле будут занимать в основном вечернее небо. Яркая Венера и Сатурн вступят в соединение в самом начале месяца, причем Вечерняя Звезда пройдет в 40 угловых минутах южнее кольцеванной планеты. Эти два светила проведут вместе первую половину месяца (в созвездии Льва), а затем их видимость закончится и они скроются в лучах вечерней зари. Юпитер весь месяц соседствует с ярким Антаресом, и Вестой (самой яркой среди астероидов). Наблюдать их можно вечером и ночью. Марс виден вторую половину ночи в созвездии Овна. Загадочная планета увеличивает блеск и диаметр, и в телескопы средней силы на ее поверхности можно разглядеть крупные образования. Меркурий появится на фоне утренней зари во второй половине месяца в созвездии Близнецов. В начале последней декады месяца он пройдет точку утренней (западной) элонгации, но даже при максимальном удалении от Солнца 20 градусов его видимость в средних широтах не превысит 20 минут. Хотя в дальнейшем элонгация Меркурия уменьшится, но благодаря большому склонению его видимость будет придерживаться получаса до конца месяца. Планеты Уран и Нептун имеют ночную видимость. Их можно найти в бинокль или телескоп в созвездиях Водолея и Козерога, соответственно. Хвостатой гостьей июля месяца, доступной для сильных любительских средств, останется комета Lovejoy (C/2007 E2). В течение всего месяца она будет находиться в созвездии Большой Медведицы близ звезды Мицар. Расчетный блеск кометы составит около 13m, но большая высота над горизонтом в вечернее и ночное время позволит найти ее на небе в южных районах страны, если не визуальнo, то хотя бы фотографически. Другую комету можно по праву назвать самой быстрой кометой месяца. В течение этого периода LINEAR (C/2006 VZ13) побывает в созвездиях Цефея, Дракона, Волопаса, Северной Короны, Волос Вероники и Девы! За месяц склонение кометы уменьшится на 55 градусов, хотя в первые дни июля она будет незаходящим светилom вплоть до северного тропика! Расчетный блеск кометы превысит 10m, и ее можно будет попытаться отыскать в телескопы средней силы. Обе кометы проведут месяц на вечернем небе. Из малых планет на небесной сфере июля будут находиться 5 астероидов до 10m, из которых самым ярким останется Веста (6m в начале месяца и 6,7m – в конце). Весь месяц Веста проведет в созвездии Скорпиона (в десятке градусов северо-западнее Юпитера). Церера видна на утреннем небе в созвездии Кита при блеске 9m. Астероид Паллада находится в созвездии Пегаса и виден всю ночь. В начале июля он будет иметь блеск ровно 10m, но к концу месяца увеличит его до 9,4m. Астероид Метис в созвездии Стрельца ослабевает до 10m уже в начале месяца, но на смену ему приходит Гармония в созвездии Козерога (9,4m – к концу месяца). Для поисков астероидов следует воспользоваться звездными картами, имеющимися в приложении к данному КН. Максимум блеска достигнут несколько долгопериодических переменных звезд: У Лебеда (4 июля), R Треугольника (8 июля), RT Лебеда (10 июля). Все они достигнут в блеске порога видимости невооруженным глазом, т.е. при благоприятных условиях (в южных районах страны) могут быть найдены без оптических средств. Из метеорных потоков внимания достойны Южные Писциды, Южные дельта-Акварида, альфа-Каприкорниды. Максимум действия всех трех потоков приходится практически на одну ночь (28 июля), поэтому в этот период можно наблюдать метеоры из нескольких радиантов одновременно. Наиболее активными являются Южные дельта-Акварида, приносящие до 20 метеоров в час. К сожалению, близкое полнолуние не даст в полной мере пронаблюдать все эти потоки, за исключением самых ярких метеоров. Ясного неба и успешных наблюдений!

Эфемериды небесных тел имеются в 7 номере «Календаря Наблюдателя» за 2007 год

Александр Козловский

В этом году исполняется 50 лет со дня запуска первого рукотворного аппарата в космос. В связи с этим прослеживается вся история космонавтики за этот период. В нашей стране за первые 20 лет космической эры активно проводились исследования Луны космическими аппаратами. Но, хотя многие помнят дату запуска первого искусственного спутника Земли и полета Юрия Гагарина, мало кто назовет, скажем, дату первой мягкой посадки на Луну (3 февраля 1966 года). В данной таблице отражены все исследования Луны с помощью наших космических аппаратов, которые позволяют вам проследить все запуски в сторону нашей небесной соседки. Источник: «Земля и Вселенная» № 1 за 1979 год. Составитель **В.В. Шевченко**

Название	Дата запуска	Основное содержание эксперимента
«Луна-1»	2.1.1959	4 января 1959 года станция прошла на расстоянии 5000-6000 км от Луны. Проведены исследования межпланетного пространства на трассе перелета и вблизи Луны.
«Луна-2»	12.IX.1959	13 сентября 1959 года станция достигла поверхности Луны в районе с координатами: 0° д., 30° с.ш. На трассе перелета исследовалось межпланетное пространство.
«Луна-3»	4.X.1959	7 октября 1959 года проведена съемка обратной стороны Луны с расстояния около 70 000 км, изображения переданы на Землю по каналам радиосвязи.
«Луна-4»	2.IV.1963	6 апреля 1963 года станция прошла на расстоянии 8500 км от Луны.
«Луна-5»	9.V.1965	12 мая 1965 года станция достигла поверхности Луны, проводилась отработка системы мягкой посадки.
«Луна-6»	8.VI.1965	Отработка мягкой посадки.
«Зонд-3»	18.VII.1965	20 июля 1965 года получены и переданы на Землю снимки обратной стороны Луны с расстояния около 10 000 км, <b>завершен предварительный обзор поверхности лунного шара.</b>
«Луна-7»	4.X.1965	Отработка мягкой посадки.
«Луна-8»	3.XII.1965	Отработка мягкой посадки.
«Луна-9»	31.1.1966	3 февраля 1966 года осуществлена мягкая посадка на западной окраине Океана Бурь - в районе с координатами: 64°22' з.д., 7°08' с.ш. Получены первые панорамы лунной поверхности.
«Луна-10»	31.III.1966	Станция выведена на орбиту искусственного спутника Луны (ИСЛ). Выполнены комплексные орбитальные исследования Луны и окололунного пространства - радиационной и метеоритной обстановки, гравитационного поля, рентгеновского, инфракрасного и гамма-излучений Луны, проведены магнитометрические измерения.
«Луна-11»	24.VIII.1966	ИСЛ. Комплексные исследования Луны и окололунного пространства с орбиты.
«Луна-12»	22.X.1966	ИСЛ. Продолжены комплексные исследования Луны и окололунного пространства, проведена фотосъемка поверхности, изображения переданы на Землю.
«Луна-13»	21.XII.1966	24 декабря 1966 года осуществлена мягкая посадка в Океане Бурь — в районе с координатами: 63°03' з.д., 18°52' с.ш. Получены панорамы поверхности, измерены физические и механические характеристики грунта.
«Луна-14»	7.IV.1968	ИСЛ. Продолжение исследований гравитационного поля Луны и окололунного пространства.
«Зонд-5»	15.IX.1968	Облет Луны с возвращением космического аппарата на Землю. 21 сентября станция приводнилась в Индийском океане.
«Зонд-6»	10.XI.1968	Облет Луны с возвращением на Землю. Получены 17 ноября и доставлены на Землю фотографии лунной поверхности.
«Луна-15»	13.VII.1969	ИСЛ. Отработка новых автоматических навигационных систем.
«Зонд-7»	8.VIII.1969	Облет Луны с возвращением на Землю. Получены 14 августа и доставлены на Землю снимки лунной поверхности.
«Луна-16»	12.IX.1970	20 сентября 1970 года осуществлена мягкая посадка в Море Изобилия - в районе с координатами: 56°18' в.д., 0°41' ю.ш. Взята проба грунта, доставленная 24 сентября 1970 года на Землю.
«Зонд-8»	20.IX.1970	Облет Луны с возвращением на Землю. Получены 27 октября и доставлены на Землю снимки лунной поверхности.
«Луна-17»	10.X.1970	17 ноября 1970 года осуществлена мягкая посадка в Море Дождей - в районе с координатами: 35°00' з.д., 38°17' с.ш. На поверхность Луны доставлен «Луноход-1», прошедший за 10,5 месяцев трассу исследований протяженностью 10,5 км. Переданы многочисленные изображения поверхности, выполнены исследования грунта.
«Луна-18»	2.IX.1971	ИСЛ. Отработка методов автоматической окололунной навигации и обеспечения посадки на материковую поверхность со сложным рельефом.
«Луна-19»	28.IX.1971	ИСЛ. Комплексные исследования Луны и окололунного пространства с орбиты.
«Луна-20»	14.II.1972	Осуществлена мягкая посадка в материковый район с координатами: 56° 33' в.д., 3°32' с.ш. Взята проба грунта, доставленная на Землю 25 февраля 1972 года.
«Луна-21»	8.1.1973	16 января осуществлена мягкая посадка в кратере Лемонье — в районе с координатами: 30°27' в.д., 25°51' с.ш. На поверхность Луны доставлен «Луноход-2», выполнивший за 5 месяцев работы комплексные исследования в переходной зоне «море - материк» на трассе протяженностью 37 км.
«Луна-22»	29.V.1974	ИСЛ. Длительные комплексные исследования Луны и окололунного пространства с орбиты. Получены изображения лунной поверхности.
«Луна-23»	28.X.1974	Станция выведена на орбиту ИСЛ с последующей посадкой в южной части Моря Кризисов.
«Луна-24»	9.VIII.1976	19 августа 1976 года осуществлена мягкая посадка в Море Кризисов в районе с координатами: 62°12' в.д., 12°45' с.ш. Произведено бурение лунного грунта на глубину около 2 м, образец грунта доставлен на Землю 22 августа 1976 года.



**Астротоп 100 России**  
Народный рейтинг астрокосмических сайтов

+ Auto-translation from russian  
+ Регистрация пользователей

КАТАЛОГ-РУБРИКАТОР

РЕЙТИНГ АСТРОТОПА

ЭЛИТА АСТРОРУНЕТА

АРХИВ ВЫПУСКОВ

**Астротоп 100 России**

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

О ПРОЕКТЕ

НОВОСТИ ПРОЕКТА

ПРЕСС-РЕЛИЗЫ

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

ПУТЕВОДИТЕЛЬ АСТРОНОМА

**Уважаемые любители астрономии! Астротоп России** <http://www.astrotop.ru> приглашает любителей астрономии регистрировать свои Интернет-странички, включая их в каталог не имеющего аналогов проекта. Кроме ссылок на все известные астросайты и странички, вы можете найти здесь множество тематических ссылок, которые помогут вам найти нужную информацию. **Посещайте [www.astrotop.ru](http://www.astrotop.ru) !**

**Уважаемые читатели**

ИЦ Ка-Дар в серии "Астрономическая библиотека" представляет Астрономический Календарь 2007 и Астрономический Ежедневник 2007. Даны эфемериды Солнца, Луны, больших планет, комет и астероидов, описания солнечных и лунных затмений, приведены сведения о покрытиях звезд и планет Луной, метеорных потоках, покрытиях звезд астероидами.

Редакция Ка-Дар ИНФО

**ЮЖНЫЕ НОЧИ**  
Слет любителей астрономии  
9-22 июня 2007

Общение  
Экскурсии  
Наблюдения  
Отдых у моря  
Проживание в обсерваториях

организатор  
информационный спонсор  
**АСТРОФЕСТ**  
www.astrofest.ru  
+7 (495) 254-30-61

Астрономический отдых в Крыму  
КРАО - Симеиз [www.astro-nochi.ru](http://www.astro-nochi.ru)

**Как оформить подписку на журнал «Небосвод»**

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) и электронном. **На печатный вариант** можно подписаться, прислав обычное письмо на адрес редакции: **461 675, Россия, Оренбургская область, Северный район, с. Камышлинка, Козловскому Александру Николаевичу**. На этот же адрес можно присылать рукописные и отпечатанные на принтере материалы для публикации. Рукописи и печатные материалы не возвращаются, поэтому присылайте копии, если Вам нужен оригинал. **На электронный вариант** в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail ниже. Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод». По этим e-mail согласовывается и печатная подписка.

**Внимание!** Присылайте заказ на тот e-mail, который ближе всего по региону к Вашему населенному пункту.

**Урал и Средняя Волга:**

Александр Козловский [sev\\_kip2@samaratransgazgazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgazgazprom.ru)

**Республика Беларусь:**

Иван Брюханов [betelgeize\\_astro@mail.ru](mailto:betelgeize_astro@mail.ru)

**Литва и Латвия:**

Андрей Сафронов [safironov@sugardas.lt](mailto:safironov@sugardas.lt)

**Новосибирск и область:**

Алексей ... [inferno@cn.ru](mailto:inferno@cn.ru)

**Красноярск и край:**

Сергей Булдаков [buldakov\\_sergey@mail.ru](mailto:buldakov_sergey@mail.ru)

**С. Петербург:**

Елена Чайка [smeshinka1986@bk.ru](mailto:smeshinka1986@bk.ru)

**Гродненская обл. (Беларусь) и Польша:**

Максим Лабков [labkowm@mail.ru](mailto:labkowm@mail.ru)

**Омск и область:**

Станислав... [star\\_heaven@mail.ru](mailto:star_heaven@mail.ru)

**Германия:**

Lidia Kotscherow [kotscheroff@mail.ru](mailto:kotscheroff@mail.ru)

(резервный адрес: Sergei Kotscherow [liantkotscherow@web.de](mailto:liantkotscherow@web.de) - писать, если только не работает первый)

**Ленинградская область:**

Конов Андрей [konov\\_andrey@pochta.ru](mailto:konov_andrey@pochta.ru)

**Украина:**

Евгений Бачериков [batcherikow@mail.ru](mailto:batcherikow@mail.ru)

**Москва и область:**

Чебышев Игорь [netport@mail.ru](mailto:netport@mail.ru)



# Солнце от «Хиноде»

(описание дано на 3 стр.)

